De las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación al Hogar Digital

David Martín Arribas
Secretario General de la AEITT (Asociación Española de Ing. Técnicos de Telecomunicación)

Santander, 8 de septiembre de 2010



AGENDA

- Situación de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación (ICT).

- Las tecnologías en el acceso: evolución y nuevos servicios de banda ancha.

- Hogar Digital

- Estado de los trabajos para la modificación de la normativa ICT para contemplar la evolución de las tecnologías.

Conclusiones.



AGENDA

- **Situación de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación (ICT).**

- Las tecnologías en el acceso: evolución y nuevos servicios de banda ancha.

- Hogar Digital

- Estado de los trabajos para la modificación de la normativa ICT para contemplar la evolución de las tecnologías.

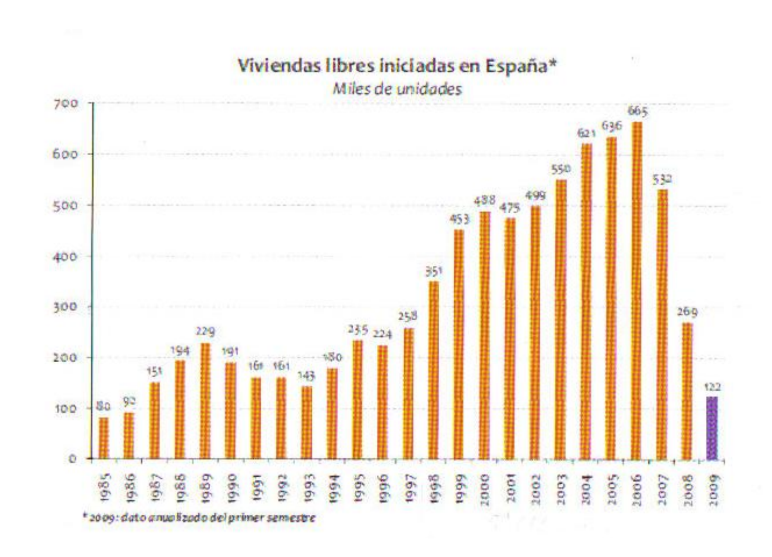
- Conclusiones.



Las ICT´s han contribuido al despliegue de las nuevas infraestructuras de telecomunicación en el proceso de liberalización de las Telecomunicaciones

- Con una normativa nacional
- Adaptada al proceso de liberalización de Telecomunicaciones
- Donde todos los agentes están implicados
- Con evolución en su aplicación
- Para resolver los problemas planteados

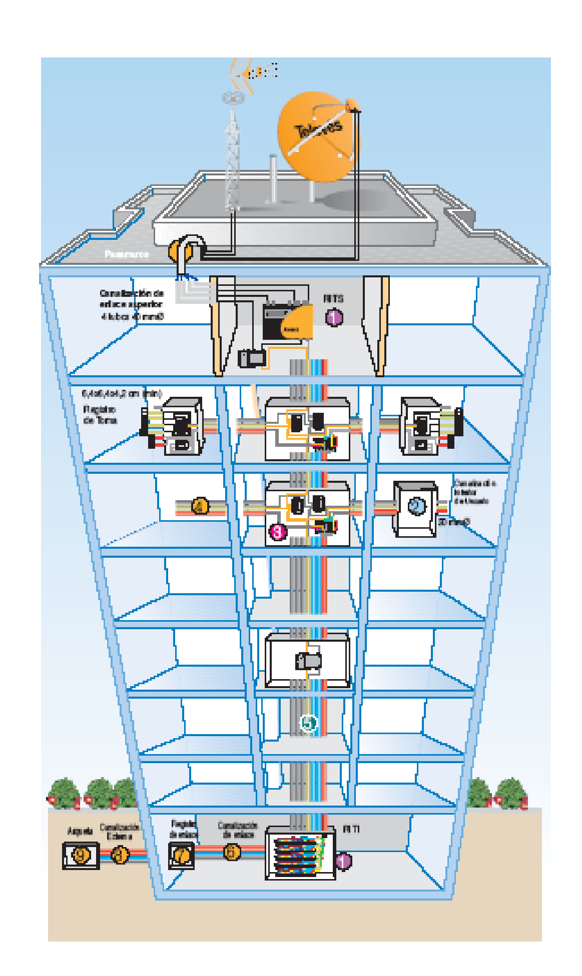
Existen 5 millones de viviendas construidas con ICT´s de un parque de 19,5 millones viviendas.





La concurrencia de diferentes tecnologías de acceso a las telecomunicaciones hace necesaria su ordenación

- Acceso al edificio y al hogar en igualdad de condiciones
- Asegurar su conectividad a las mismas
- Evitar obras posteriores
- Facilitar su mantenimiento
- Incrementar la oferta de servicios
- Prácticas comunes a nivel nacional
- Y sobre todo....



...avalado por personal cualificado, y homologado.



La normativa ICT se ha desarrollado dentro del marco de la LOT y posteriormente de la LGT

• Real Decreto - Ley 1/1998, de 27 de febrero (BOE 51 de 28/2/98)

• Real Decreto 401/2003, de 4 de abril (BOE 115 de 14/05/03)

• Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo sobre desarrollo del Real Decreto 401/2003 (BOE 126 de 27/05/03).

• Orden Ministerial ITC/1077/2006.

• Ley 38/1999 de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación. (BOE 266 de 6/11/00)

• Ley 49/1960, de 21de julio, de Propiedad Horizontal, modificada por la Ley 8/1999, de 6 de abril.

• R.D.1000/2010, de 5 de agosto, sobre visado colegial obligatorio.

La **normativa se ha adaptado** a los cambios y tecnologías, regulando el sector.

Ha facilitado disponer de una **infraestructura mínima común** que permite soportar los servicios: de Radiodifusión; Telefonía/RDSI; TLCA (Televisión por cable) y SAF (Servicio de Acceso Fijo Inalámbrico en viviendas/oficinas/locales)**.**

Inminente la publicación de un nuevo R.D. Que actualice el reglamento., que contemple loa nuevos servicios contenidos en las Infraestructuras de Acceso Ultrarápidas.



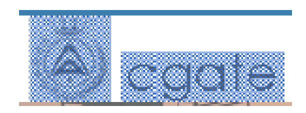
Donde todos los agentes están implicados

- Promotores y Constructores





- Arquitectos/Arquitectos Técnicos.



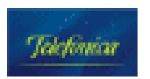


- Ingenieros / Ingenieros Técn. de Telecomunicación

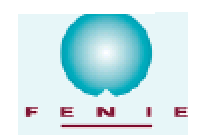




- Operadores de Telecomunicación



- Instaladores Homologados (Fenie, Fenitel)





- Clientes (Usuarios)

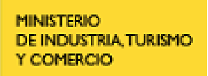
- Asociaciones del Sector: Asimelec y Aetic





- Administraciones Públicas





La **normativa se ha consensuado con todos los agentes** del sector, permitiendo disponer de una regulación estable.



Siendo el papel del Ingeniero/Instalador fundamental en el proceso de elaboración del proyecto y certificación de la obra

Proyecto

Elaboración de Proyecto ICT

LICENCIA DE OBRAS

Requerido al Promotor para obtener la licencia de obras.

Direccción de Obra

Acta de Replanteo

Elaboración de Anexo/Modificación

DIRECCIÓN DE OBRA

Necesario para sintonía entre Arquitecto/Instalador/Obra de ICT.

Certificación

Protocolo de Pruebas/Certificado.

Boletín de Instalación

LICENCIA DE PRIMERA OCUPACIÓN / HABITABILIAD

En el **Anexo I** se expone con mayor detalle el papel de la Empresa Instaladora de Telecomunicación



Aún así, en estos años, se han planteado nuevos problemas a resolver

- Requerimientos de mayores ancho de banda
- Nuevas tecnologías de acceso a los hogares: Fibra Óptica.
- Servicios más complejos
- Competencia en infraestructuras
- Compromiso con el medio ambiente
- Ahorro energético
- Nuevas formas de interconexión
- Hogar digital

Se hace necesario una **evolución en la normativa** que contemple el nuevo escenario.



AGENDA

- Situación de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación (ICT).

- Las tecnologías en el acceso: evolución y nuevos servicios de banda ancha.

- Hogar Digital

- Estado de los trabajos para la modificación de la normativa ICT para contemplar la evolución de las tecnologías.

- Conclusiones.



Las Tecnologías en el acceso: evolución y nuevos servicios de banda ancha (I):

- En la actualidad las redes se encuentran en un proceso de transformación hacia redes de tipo NGN (Next Generation Networking.-Red de la róxima generación).

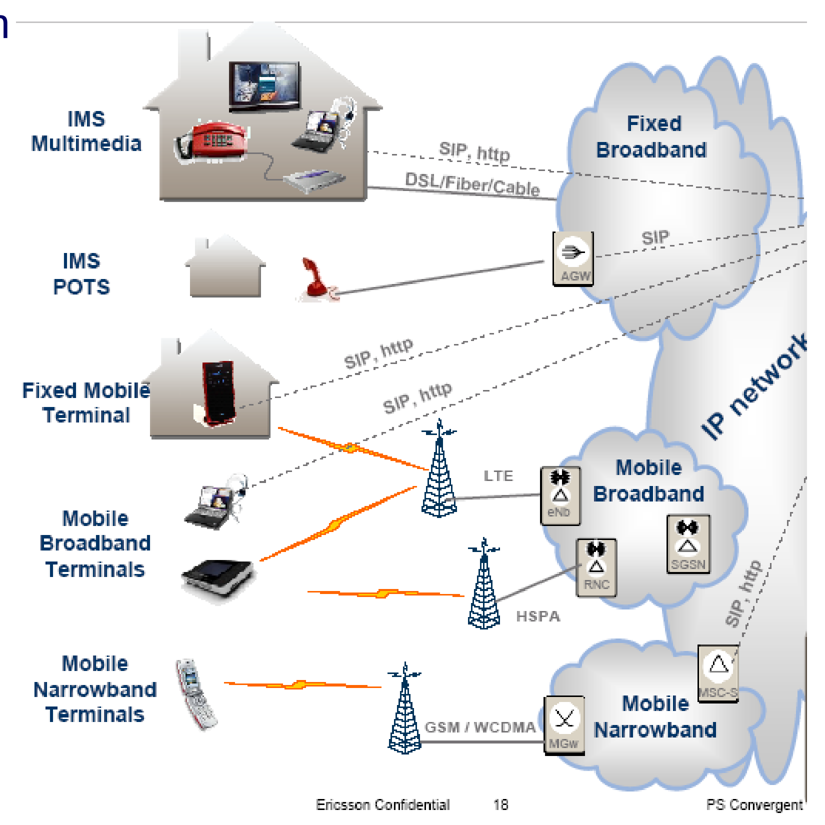
- Basadas en protocolo IP.

- Múltiples tecnologías de acceso:

  Fijo: Fibra, XDSL. Cable Coaxial: Estándar DOCSIS 2.0 y 3.0

  Radio: HSPA, WIMAX , 4G/LTE.

.





Las Tecnologías en el acceso: evolución y nuevos servicios de banda ancha (II):

Prestaciones teóricas de la tecnología fijo/móvil:

Acceso Fijo			Acceso Móvil		
Tecnología	Bajada	Subida	Tecnología	Bajada	Subida
RTB	56 Kbps	48 Kbps	GSM	9,6 Kbps	9,6 Kbps
RDSI	128 Kbps	128 Kbps	GPRS	80 Kbps	40 Kbps
ADLS	8 Mbps	1 Mbps	EDGE	236 Kbps	120 Kbps
DOCSIS 1.x/ EuroDOCSIS	40 Mbps 52 Mbps	10 Mbps 10 Mbps	UMTS	384 kbps	
ADSL 2+	20 Mbps	2 Mbps	HSPDA	14,4 Mbps	384 Kbps
DOCSIS 2.0	40 Mbps	30 Mbps	HSUPA	14,4 Mbps	5,76 Kbps
EuroDOCSIS 2.x	52 Mbps	30 Mbps			
VDSL2	50 Mbps	10 Mbps	WiMAX-e	75 Mbps	4 Mbps
DOCSIS 3.0	160 Mbps	60 Mbps	HSPA+	45 Mbps	11,5 Mbps
FTTH	+100 Mbps	+100 Mbps	LTE	100 Mbps	50 Mbps

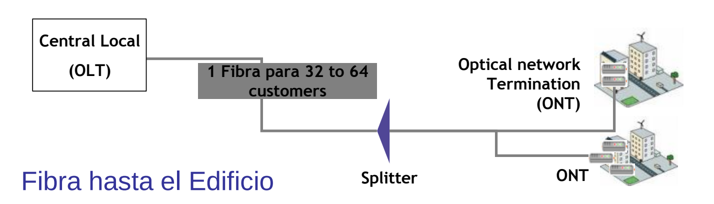
Topologías de la Red de Acceso y velocidades reales en xDSL:

Distancia a la central	VDSL 2				ADSL 2+			
	Bajada		Subida		Bajada		Subida	
	Teórica	Real	Teórica	Real	Teórica	Real	Teórica	Real
300 m.	70 Mbps	34 Mbps	40 Mbps	5,8 Mbps	25 Mbps	16 Mbps	2 Mbps	1,15 Mbps
1000 m.	35 Mbps	14 Mbps	7 Mbps	1 Mbps	22 Mbps	13 Mbps	2 Mbps	1 Mbps
1500m.	20 Mbps	8 Mbps	2,5 Mbps	0,9 Mbps	15 Mbps	8 Mbps	2 Mbps	0,9 Mbps

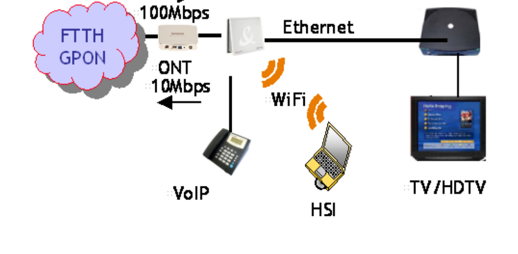


Las Tecnologías en el acceso: evolución y nuevos servicios de banda ancha (III): Estructuras de Acceso FFTX:

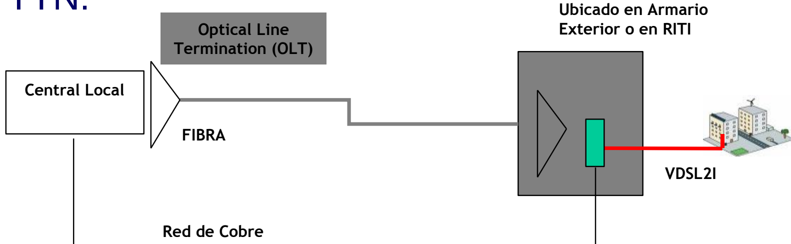
FTTB:



Fibra hasta el Edificio

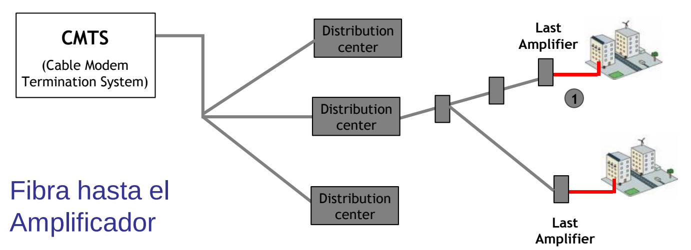


FTTN:

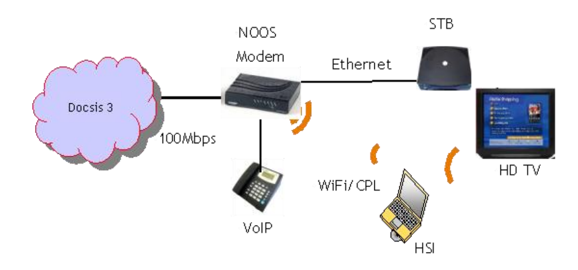


Fibra hasta el Nodo

FFTLA:



Fibra hasta el Amplificador



El despliegue de Fibra Optica tiene que venir acompañado de **una solución en el Edificio de Viviendas, al que tengan acceso todos los Operadores**.



Descripción de un Pyto. de Fibra Óptica.- Anexo II

En Anexo II se describe la realización de un proyecto basado en:

- Estándar GPON
- Distribución hasta el Hogar.
- Canalizaciones subterráneas y áreas.
- Consideraciones en la tirada del Cable y conexiones.
- Realización de las pruebas de certificación.

AGENDA

- Situación de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación (ICT).
- Las tecnologías en el acceso: evolución y nuevos servicios de banda ancha.
- Hogar Digital
- Estado de los trabajos para la modificación de la normativa ICT para contemplar la evolución de las tecnologías.

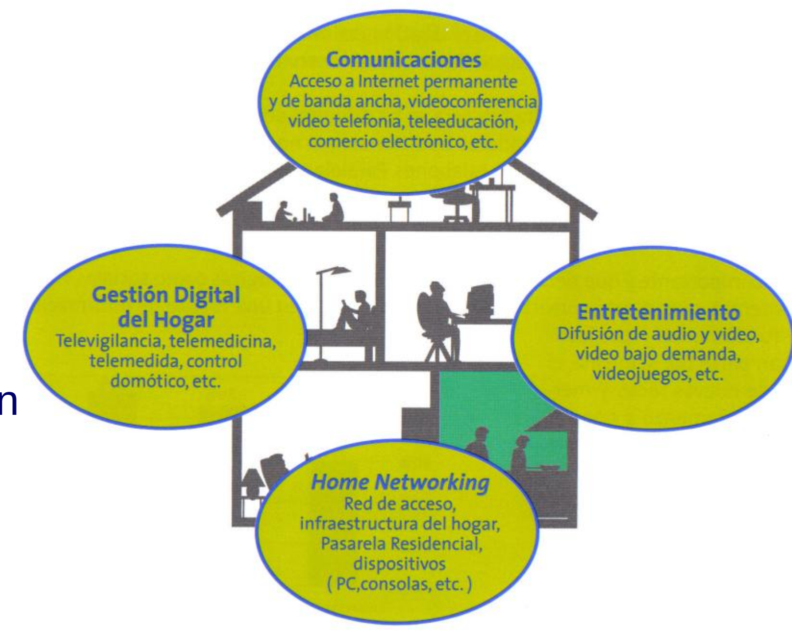
Conclusiones.



El Hogar Digital (I).- En estudio Anexo V del nuevo regl. ICT

Consideraciones:

- •Plan Avanza: “Medida INF.07 ict”
- • Anexo recomendatorio en el nuevo Reglamento de ICT (Anexo V)
- • Facilitador de los objetivos del Código Técnico de la Edificación (CTE) (Certificación Técnica de los Edificios.
- • Accesibilidad universal para todos los colectivos, en especial discapacitados y personas mayores.



Fuente: Libro Blanco Hogar Digital de Telefónica

Definición de Hogar Digital: Lugar donde, mediante la convergencia de infraestructuras, equipamientos y servicios, son atendidas las necesidades de sus habitantes en materia de confort, seguridad, ahorro energético e integración medioambiental, comunicación y acceso a contenidos multimedia, teletrabajo, formación y ocio.:



El Hogar Digital (II).- En estudio Anexo V del nuevo regl. ICT

Gran Diversidad de Servicios, Dispositivos, Protocolos:

Appliances

HomeVision, OmniPro II, CorAccess, HomeTouch, StarGate, CyberGenie phone system, Ocelot, Touchlinc, HomeVoice

Airco Motors Lighting Telemetry Security Surveillance Tele-assistance

X10, EIB, LON, ZIGBEE, POWERMAX

Antena

TV Digital

DVD

Video

Service Gateway

Broadband Router

Cable

Wimax/UMTS

DSL

Fiber

Home Device Mgr

Home Service Mgr

IR

Ethernet, Wifi, HomePlug, Home PNA

Voice control

Video Conferencing

Touch screens

Games

IP telephony

Video Surveillance

Networked Agenda

BB access sharing



El Hogar Digital (III).- En estudio Anexo V del nuevo regl. ICT

Servicios contemplados:

•**Seguridad**: alarmas técnicas: incendio y/o humo; gas (si existe); inundación (zonas húmedas); intrusión; pánico (SOS); accesos: vía portero; tarjetas de proximidad; videovigilancia; teleseguridad CRA (Central Registradora de Alarmas).

• **Entorno**: simulación de presencia; telemonitorización, telecontrol; automatización de toldos y persianas; creación de ambientes; control de temperatura y climatización; diagnóstico y mantenimiento remoto.

•**Eficiencia Energética**: Gestión: dispositivos eléctricos; electrodomésticos, riego, agua; circuitos eléctricos prioritarios, monitorización de consumos; control de consumos; control de iluminación.

•**Ocio y mantenimiento**: radiodifusión sonora (AM,FM, DAB); TV Digital Terrestre, satélite y cable; VOD; Distribución multimedia/multiroom; Televisión IP; música on- line; juegos on-line.

•**Comunicaciones**: telefonía básica; acceso a internet con banda ancha; red de área doméstica (cableado UTP Categ. 6); telefonía IP; videtelefonía.

•**Acceso Interactivo** a Contenidos Multimedia: tele-asistencia básica; videoconferencia; tele-trabajo/tele-educación.



El Hogar Digital (IV).- En estudio Anexo V del nuevo regl. ICT

Instalaciones del Hogar Digital:

Acceso a las Redes: Infraestructuras de Acceso Ultrarápido) y TV y Radio.

Red interna con cableado estructurado (categoría 6). (RAD: Red de Área Doméstica)

Deberá contemplar niveles mínimos superiores al definido por el nuevo reglamento:

• Estancias principales habrá dos registros de toma equipados con BAT

• Red de Gestión, control y seguridad (RGCS):

Cableado específico con una canalización del videoportero que pase por el PAU o , alternativamente, que exista una canalización desde el videoportero al PAU. (PAU: Punto de Acceso de Usuario).

Inclusión de Ahorro Energético.- La RGS ha de estar conexionada con el PAU y con los cuadros eléctricos. Debe contarse de un conducto adicional desde el PAU hasta el cuadro eléctrico.

Infraestructuras y equipamientos en el H.D.:

Básicamente consisten en una línea de acceso a Banda Ancha: requisito para VoD y /o televigilanica, redes domésticas para la interconexión de los servicios de la vivienda, pasarela residencial (integra redes domésticas y las interconecta al exterior)



El Hogar Digital (V).- En estudio Anexo V del nuevo regl. ICT

- **Clasificación del Hogar Digital:**

.

Se definen 3 niveles de Hogar Digital, para la clasificación de la vivienda.

Los Criterios aplicados son una ponderación en función de los diferente servicios.

Esta tabla es una herramienta para la valoración del grado de la introducción de los servicios y funcionalidades en una vivienda, por las Administraciones:

Hogar Digital Básico, Medio, Alto

TABLA PUNTUACIÓN NIVELES HOGAR DIGITAL

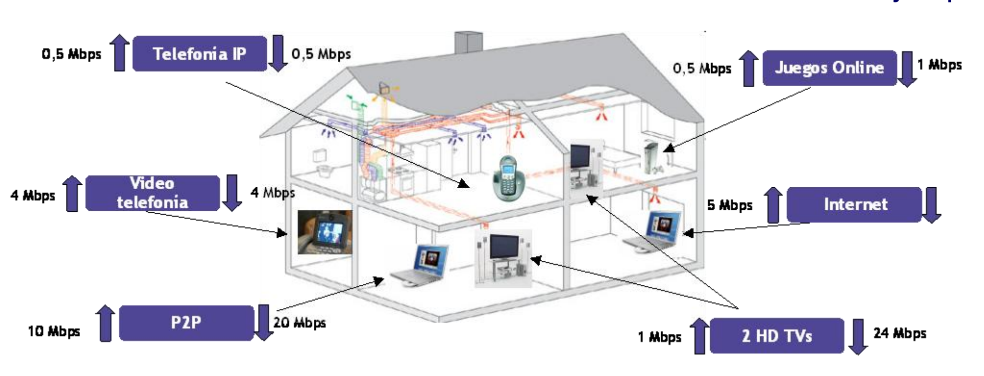
Servicios	Seguridad	Control del Entorno	Eficiencia Energética	Ocio y Entretenimiento	Comunicaciones	Acceso Interactivo a Contenidos Multimedia	Puntuación Total
Hogar Digital Alto	50	40	50	25	25	10	200
	45	40	45	15	25	10	180
Hogar Digital Medio	40	35	40	10	20	5	150
	35	30	30	10	20	5	130
Hogar Digital Básico	15	25	25	10	20	5	100
	15	15	15	10	20	5	80

En Anexo III se describen la tabla de servicios completa, origen de esta ponderación.



El Hogar Digital (VI) es un fuerte dinamizador de nuevos servicios y necesidades de banda ancha.

Ejemplo de un Hogar con un nivel alto de servicios en banda ancha:



21 Mbps TOTAL 60 Mbps

Whole Home DVR
IPTV STB
SGW
Location-free IPTV
VoIP Dect
FMC
Home Surveillance
IPTV Distance Learning
Smart metering
IPTV Distance Learning
Home security
Managed Home WLAN
Tele-assistance
xDSL, Fiber, Coax
Digital Home
On the move
Wimax, CDMA, UMTS, ...

Servicios	Bajada	Subida
Internet Banda Ancha	10 Mbps	5 Mbps
Telefonía IP	0,5 Mbps	0,5 Mbps
Domótica	1 Mbps	1 Mbps
TV digital monocanal estándar	3 Mbps	3 Mbps
Videollamadas	3 Mbps	3 Mbps
HDTV (por canal MPEG-4)	8 Mbps	0,5 Mbps
P2P	5 Mbps	2 Mbps
Juegos On Line	1 Mbps	1 Mbps
Radio Web	0,5 Mbps	0,5 Mbps
Seguridad	0,5 Mbps	2 Mbps
Demanda media Hogar 1 canal de HDTV	**28,5 Mbps**	**14,5 Mbps**
Demanda media Hogar 2 canales de HDTV	**36,5 Mbps**	**15 Mbps**
Demanda media Hogar 3 canales de HDTV	**44,5 Mbps**	**15,5 Mbps**

La necesidad de comunicaciones en un Hogar Digital con un nivel alto en banda ancha requiere entorno a 25 Mbps.

En estudio el impacto de la TV 3D



El Hogar Digital (VII).- Qué piensan los ciudadanos.- Estudio de Mercado.- Fuente ASIMELEC

Servicios contemplados en el H.D.:

•Realizado en mayo de 2009 en el Salón Inmobiliario de Madrid

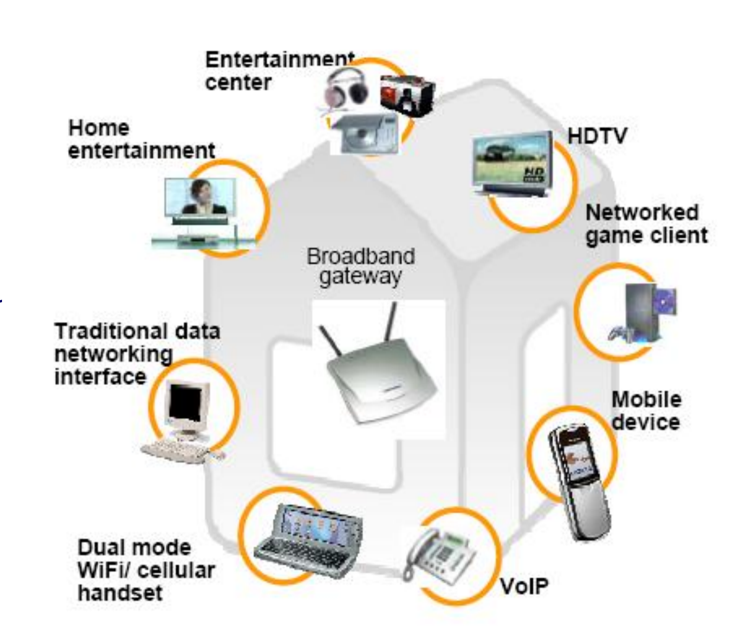
• A continuación se describen los aspectos más relevantes, prescindible, algo necesario, necesario y muy necesario. Se eligen aquellas funcionalidades que superen el 50% entre necesario y muy necesario.

Alarmas de intrusión: la mayoría de los ciudadanos están dispuestos a pagar por servicios que incrementer la seguridad de sus hogares.

Videovigilancia: el interés es menor que el anterior, pero se está dispuesto a pagar.

Alarmas técnicas: gran valoración debido al interés de proteger la integridad física de la vivienda.

Eficiencia energética: sensibilidad aumentada por el coste de la energía



El resto de los servicios muestran escaso interés, salvo el relativo a los automatismos.



El Hogar Digital (VIII).- Hogar Digital real.- Fuente ASIMELEC

ASIMILEC y Telefónica ha desarrollado un espacio con una casa domótica real, de unos 150 metros cuadrados. Se puede visitar en www.hogardigital.asimelec.es o con cita previa: 915359617. Las dependencias están ubicadas en la ciudad de Madrid.

• De los estudios energéticos realizados **se estima un ahorro del 25% que puede llegar al 50%** si se suman las instalaciones de energía geotérmica y solar .



El Hogar Digital (IX).- Donde el papel del proyectista/ integrador/instalador es fundamental

- Realización de un Proyecto de H.D.
- Entrega de soluciones llave en mano
- Manejo e integración de diferentes tecnologías
- Postventa de las soluciones
- Asesoría técnica
- Consultoría
- Formación

Evolución en la **normativa** que contemple los nuevos servicios.

En estudio: Anexo V recomendatorio del Reglamento de ICT.

ASIMELEC en su estudio de Mercado del Hogar Digital define una nueva **categoría de instalador denominado Integrador Residencial**, capaz de integrar todas las infraestructuras y tecnologías que incorpore la vivienda y ponerlas a punto.



AGENDA

- Situación de las Infraestructuras Comunes ºde Telecomunicación (ICT).

- Las tecnologías en el acceso: evolución y nuevos servicios de banda ancha.

- Hogar Digital

- **Estado de los trabajos para la modificación de la normativa ICT para contemplar la evolución de las tecnologías.**

- Conclusiones.

Situación

• En la Agenda Digital Europea se marcan los objetivos en 2020:
30 Megas acceso universal
100 Megas mitad de la población

•Banda ancha de 1 Mbps formará parte del servicio universal en 2011 en España.

• Situación actual en 2010: el 1% de los europeos tiene conexión por fibra frente al 12 % de los japoneses y 15% de los coreanos.

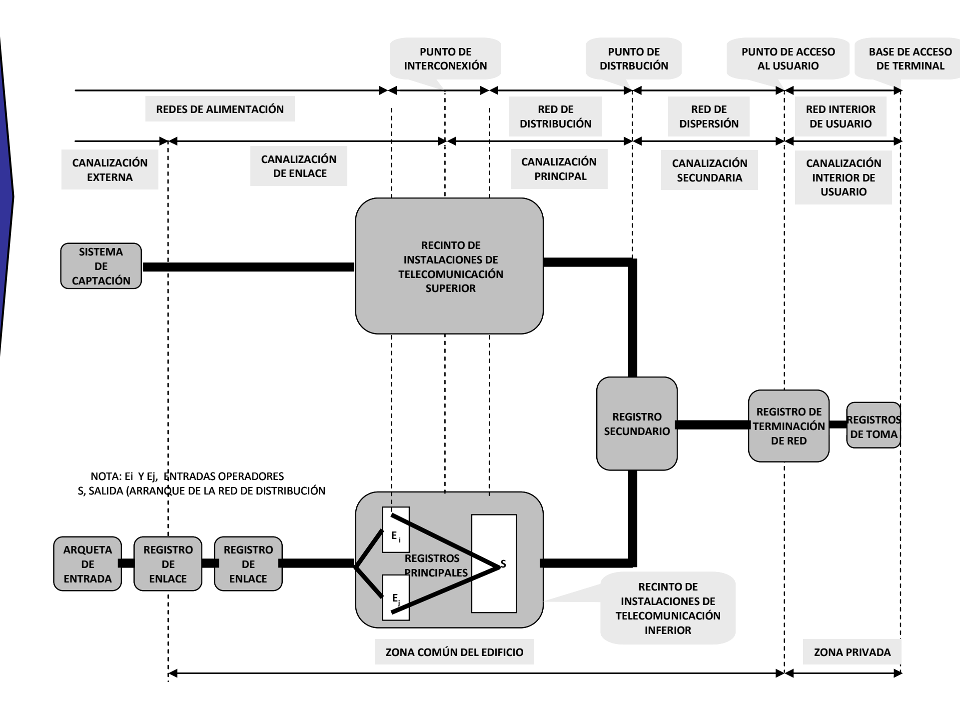
• Se estima que el incremento de la productividad en Europa, al menos el 40% ha sido debido a las TICs.

• 4,5 millones de españoles son atendidos fuera de su lugar de residencia. E-Health podría contribuir a esta asistencia.

• Ahorro energético: instalaciones domóticas se puede llegar ahorrar un mínimo de un 25 %

La normativa ha de evolucionar para **facilitar la implementación en los hogares de las nuevas tecnologías**, que implican redes de acceso ultrarápidas.

Implica una **actualización del Reglamento de ICT**.



Apéndice 1: Esquema General de una ICT



Actualización en fase de estudio Normativa ICT. (I).- **Nuevas Funcionalidades.- General:**

.

- **Alargamiento de las instalaciones** de ICT, favoreciendo las tareas de mantenimiento.

- Mecanismos **intercambio de información** entre los proyectistas y los Operadores de telecomunicaciones.

- **Manual de Usuario** las funcionalidades de uso y recomendaciones de mantenimiento.

- Recomendación un **modelo de Inspección Técnica** de las Infraestructuras de Telecomunicación en las Edificaciones con procedimiento del Protocolo de Pruebas que ha de realizar la Empresa Instaladora Mantenedora para su entrega a la empresa encargada de realizar la ITE. (Inspección Técnica de Edificios).

•Se incluye a modo de carácter **recomendatorio** un Anexo específico para el **Hogar Digital**.

•Se realizará un estudio a modo de Anexo al proyecto con la **estimación de los residuos** de la instalación



Actualización en fase de estudio Normativa ICT. (II)

Anexo I.- Norma técnica de infraestructura común de telecomunicaciones para la captación, adaptación y distribución de señales de **radiodifusión sonora y televisión, procedentes de emisiones terreste y de satélite.**

.

• Distribución de la seña de TV digital terrestre de nivel 3+20logf (MHz) si el **MER es superior a 23 dB.**

•Obligatoriedad de distribuir **canales de TV terrestre** aunque no estén operativos si disponen de título habilitante.

•Nuevas normativas a cumplir de seguridad eléctrica y compatibilidad magnética.

•**Diferencia entre canales** adyacentes de la misma naturaleza no superior a 3 dB y entre canales de diferente naturaleza **10+/- 3dB (DVB-T y DVB-T2).**

•Limitación de uso de centrales de banda ancha para menos de 30 tomas de TV. Excepción en caso de garantizar una diferencia en potencia inferior a 3dB en canales adyacentes.

•Nivel máximo de salida en TDT: 113 dBmicrovoltio.

•Garantía en la accesibilidad los elementos necesarios para la captación y adaptación.

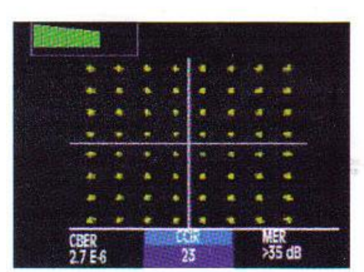
•El elemento de distribución puede estar en el PAU o en otro punto de la vivienda.

• Tomas en viviendas: 1 toma por estancia. En locales y oficinas , cuando la planta no está definida se omite la toma.



Actualización en fase de estudio Normativa ICT. (V)

Anexo I.- Norma técnica de infraestructura común de telecomunicaciones para la captación, adaptación y distribución de **señales de radiodifusión sonora y televisión, procedentes de emisiones terreste y de satélite.**

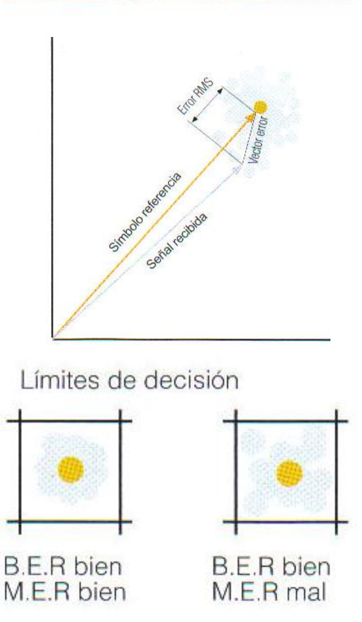


Conclusiones sobre la captación de radiodifusión sonora, televisión terrestre y satélite:

- Se dispone de una normativa con mayor nivel de detalle en los parámetros de la instalación, ancho de banda y canal.

- En las modulaciones digitales se incluyen nuevos niveles de calidad como el MER, VBer (medición de la tasa de errores después de Viterbi (si lo hay) antes de Reed Solomon y el clásico BER después de las dos protecciones antedichas.

- Se aconseja un valor en toma del MER de 22 dB.



En Anexo IV se describe con mayor nivel de detalle.



Actualización en fase de estudio Normativa ICT. (VI)

Anexo II.- Norma técnica de infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones **de telefonía disponible al público y de banda ancha**

•Objeto de la norma es proporcionar el Servicio de telefonía, disponible al público (STPD), servicios de comunicaciones de Banda Ancha (TBA) y servicio de acceso inalámbrico (SAI).

•Implica unas modificaciones significativas por cuanto:

Punto de interconexión.

- •Pares Espacio para regletas de entrada, salida para pares trenzados, pares
- •Coaxiales: distribución en estrella, árbol-rama.
- •Fibra Óptica: conectores recomendados SC/SAPC

Punto de distribución:

- •Red de pares trenzados, red de pares, red de coaxiales, red de fibra óptica

PAU (Punto de Acceso al Usuario):

Las redes de dispersión pares y pares trenzados finaliza en una roseta hembra miniatura de 8 contactos, con corte y prueba.

La red de dispersión de cables coaxiales: divisor de frecuencias de 2 salidas simétrico.

Red de dispersión de F.O.: 1 Roseta SP/APC y su correspondiente adaptador y una Unidad de Terminación de Red con medio de corte y prueba..

La red interior de usuario de cables trenzados: Hasta el PAU con conectores miniatura de 8 vías, con multiplexor pasivo.

BAT (Base de Acceso a Toma)

Pares trenzados un RJ-45 hembra.

Coaxiales terminales apropiados.



Actualización en fase de estudio Normativa ICT. (VII)

Anexo II.- Norma técnica de infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones **de telefonía disponible al público y de banda ancha**

- Implica unas modificaciones significativas por cuanto:

Redes de Distribución y Dispersión: Es única para cada tecnología de acceso.

- Cables trenzados (Mínimo: Cableado Estructurado de Categoría 6).

  Dimensionado: Si hay Operador 1 acometida por vivienda y en locales comerciales 1 o dos por cada 32 m2. Sin Operador canalización más cable guía. Demanda x 1,2

- Cables de pares (máximo 100 metros):

  Dimensionado: Si hay Operador 1 acometida por vivienda y en locales comerciales 1 o 2 por cda 32 m2. Sin Operador canalización más cable guía. Demanda 1,2

- Cable Coaxial:

  Dimensionado: Si hay Operador 1 acometida/vivienda y en locales 1 o cada 100 m2. Din Operador canalización más cable guía. Configuración en estrella hasta 20 PAU y árbol/rama >20 P>U

- Fibra Óptica

  Siempre 1 acometida/vivienda (acometida son 2 fibras). En locales 2 ó 2 por cada 100m2.- Hasta 15 PAU acometidas individuales y la demanda x 1,2. Si es mayor cables Multifibra. Estancias comunes 2 fibras.

Red Interior:

- Pares trenzados: Viv: 1 BAT (RJ45) por estancia, mínimo 2. En 2 BAT al menos 2 conectores. Local/oficina con distribución definida: 1 Bat por estancia con 2 conectores. Sin Distribución definida se instalará más adelante.
- Cable Coaxial: Viv: 2 BAT distintas estancias, Loc/oficinas: se instalará más adelante. Estancias comunes:; Proyectista.



Actualización en fase de estudio Normativa ICT. (VIII)

Anexo II.- Norma técnica de infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones **de telefonía disponible al público y de banda ancha**

- Implica la utilización de un nuevo material:

Cableado

Cables trenzados (Mínimo: Cableado Estructurado de Categoría 6, sin apantallar).UNE-EN 50288-6-1:2004, hasta 250 MHz)

Cables de pares: Norma UNE 212001:2004, con cubierta no propagadora de llama, libre de halógenos y con baja emisión de humos, con paradiafonía, telediafonía especificada e impedancia de 100 Ohmmios.

Cable Coaxial. Con carácter General son de los tipos RG-6; RG-11 y RG-59. Normas UNE-EN50117-2-1 UNE-EN-50117-2-2

Fibra Óptica El cable de distribución vertical será preferentemente de hasta 48 F.O. Las F.O., son monomodo tipo G.657 con baja sensibilidad a curvaturas y definidas en la UIT-TG.657 /12/2006) "Características de las fibras y cables ópticos monomodo insensibles a la pérdida por flexión para la red de acceso. Tienen que ser compatibles con la norma G.652.D. El cable se organiza en micromódulos. Para los cables de acometida interior son de dos fibras. Su diámetro estará en torno a los 4 milímetros y su radio de curvatura mínimo deberá ser 5 veces el diámetro (2 cm). Si es de interior la tracción que ha de soportar son 450 N y si es exterior se eleva a 1000 N.

Elementos de conexión cables de pares y pares trenzados

Panel de conexión de cables de pares trenzados. Las conexiones se realizarán mediante latiguillos que cumplirán la norma UNE-EN 50173-1:2005 (Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina).

Roseta , será un conector hembra miniatura de 8 vías (RJ-45). Norma UNE-EN 50173-1:2005

Conectores para cables de pares trenzados. Partirán del PAU equipaos con conectores macho miniatura de 8 vías RJ-45.

Las bases de acceso de terminal estarán dotados de conectes hembra miniatura de 8 vías RJ-45.

Para la red de pares se seguirán utilizando las regletas y finalizarán en una roseta de 8 vías RJ-45, conexionando los contactos centrales 4 y 5.



Actualización en fase de estudio Normativa ICT. (IX)

Anexo II.- Norma técnica de infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones **de telefonía disponible al público y de banda ancha**

- •Implica la utilización de un nuevo material:

Elementos de conexión para la red de cables coaxiales

Elementos pasivos: impedancia 75 Ohmmios, pérdidas de retorno superiores a 15 dB, margen de funcionamiento 5 Mhz a 1000 MHz. Conectores tipo F y con herraje para fijación en la pared. Aislamiento electromagnético y estanqueidad. Con corte de corriente.

Cargas F anti-violables. Cargas de terminación. Conectores tipo F. Distribuidor simétrico.

BAT: UNE 20523-7, une 20523-9 y une-en 50083-2. Impedancia 75 Ohmmios y banda de frecuencia 86-862 MHz; retorno 5-65 Mhz.

Elementos de conexión para la red de cables de fibra óptica.

El registro principal óptico está ubicado en el RITI.Los módulos de finalización de fibras: 8, 16, 32 o 48 conectores, terminadas en conector SC/SAPC.

Caja de segregación de cables de F.O., se ubica en los registros secundarios: punto de distribución óptico. El radio de curvatura mínimo ha de ser 15 milímetros.

Roseta está ubicada en el Registro de Terminación de Red y contendrá los conectores ópticos SC/APC.

Conectores para cables de fibras son del tipo SC-APC y se adaptarán al Proyecto de norma PNE-prEN 50377-4-2

.



Actualización en fase de estudio Normativa ICT. (X)

Anexo II.- Norma técnica de infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones de **telefonía disponible al público y de banda ancha**

•Implica nuevos **procedimientos de instalación**::

Cables Trenzados

UNE-EN50174-1:2001 (Tecnología de la información. Instalación del cableado Parte 1: Especificación y aseguramiento de la calidad), UN E-EN 50174-2:2001 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 2. Métodos y planificación de la instalación en el interior de los edificios) y UNE-EN 50174-3:2005 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 3: Métodos y planificación en el exterior de los edificios) y **serán certificadas con arreglo a la norma UNE-EN50346:2004** y UNE-EN 50346:2004/A1:2008 (Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados).z.

Cables de Pares

Mismo procedimiento que en la versión actual del Reglamento de ICT.

Cables coaxiales para acceso por cable

Cumplimiento de la norma UNE-EN-500083-7 para la señal de televisión analógica y digital en el punto de acceso al usuario.

Topología en estrella: Atenuación máxima entre el registro principal y el PAU más alejado no superará 27 dB. 86 Mhz-860 Mhz

Topología árbol-rama, 36 dB en la banda 86 Mhz-860 MHz y 29 dB enn ningún punto de la banda 5 Mhz -65 Mhz.

Se hace mención SAI (Servicio de Acceso Inalámbrico), con tipología de cableado especial.

Cables de Fibra Óptica:

Se realizará para cada fibra una medida de continuidad con un generador de señales ópticas en un extremo y en el otro y un receptor a las longitudes de onda de 1310 nm, 1490 nm y 1550 nm. Esto es aplicable a las redes de distribución y dispersión.

La atenuación no ha de ser superior: 2,5 dB para d<6Km y 5,5-0,5d(dB) para 6Km < d < 9 Km, d es la distancia en Km entre la central y la instalación.



Actualización en fase de estudio Normativa ICT. (XI)

Anexo II.- Norma técnica de infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones **de telefonía disponible al público y de banda ancha**

- Implica nuevos procedimientos de medida en la certificación::

Nuevo equipamiento en el Protocolo de Pruebas.

Medidor de potencia óptica y testeador de fibra óptica monomodo para FTTH.

Equipo/analizador/Certificador de Redes (Une-EN 50346:2004/A!:2008).- (Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados).z.

Mayor detalle en el Protocolo de Pruebas

Registro de los cables de pares y puntos de distribución..

Apartado dedicado a la Red de pares trenzados, con detalle de la certificación del cableado estructurado en las redes de distribución-dispersión y red interior de usuario.

Cables coaxiales , Tanto en la red de distribución como de interior del usuario para operadores de cable.

Red de cables de Fibra Óptica, redes de distribución-dispersión

Seguridad e Higiene:

El trabajar con F.O requiere nuevas formas de trabajo adaptadas a la Seguridad e Higiene al trabajar con Láser



Actualización en fase de estudio Normativa ICT. (XII)

Anexo II.- Norma técnica de infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha

Conclusiones:

Se proporcionan nuevos servicios basados en nuevas tecnologías:

- Cableados Estructurados.
- Cableados coaxiales para operadores de cable.
- Fibra Óptica

Los instaladores han de encontrarse formados en estas nuevas tecnologías y servicios, haciendo especial mención a la normativa de seguridad e higiene cuando se trabaja con tecnologías ópticas basadas en Láser.

El equipamiento a disponer por el instalador se incrementa:

- Equipos de Certificación de Cableado Estructurado.
- Equipos de Medida para Fibra Óptica.

Debe contemplarse este incremento de cualificación



Actualización en fase de estudio Normativa ICT. (XIII)

Anexo III.- Especificaciones técnicas mínimas de las edificaciones en materia de telecomunicaciones

•Arqueta .

▪

La ubicación según mecanismo de consulta. Podrá ser utilizada para dar servicio a otra edificación, siempre que cuente con la autorización de la propiedad.

• Recinto de instalaciones de telecomunicaciones

Podrá ser utilizada para dar servicio a otra edificación de la zona siempre que cuente con la autorización de la propiedad

•Canalización Externa

Ubicación según mecanismo de consulta.

•Recintos:

Puerta de acceso metálica 80x80cm con apertura hacia del exterior. La cerradura tendrá llave común para los distintos usuarios autorizados.

RITU de diferentes medidas según el PAU

•Tomas

Estancias principales: 2 registros para tomas de pares trenzados; 1 registro para coaxiales de TBA, 1 registro de toma RTV.

•Resto de estancias: 1 registro de toma para pares trenzados y otro de toma parra RTV.

•Junto al PAU con un registro de toma configurable.

•Estancias comunes del edificio: 1 registro de toma para pares trenzados, para coaxiales TBA y uno para RTV.

•Registros principales específicos

Cables de pares, trenzados, TBA, cables de F.O.

•Canalización principal

Actualización del dimensionamiento.



- Situación de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación (ICT).
- Las tecnologías en el acceso: evolución y nuevos servicios de banda ancha.
- Hogar Digital:
- Actualización de la normativa ICT para contemplar la evolución de las tecnologías y el Hogar Digital.
- Conclusiones

CONCLUSIONES.

- Con la normativa de ICT se disponen de aproximadamente **5 millones de viviendas,** facilitadoras en el acceso a los usuarios de los **servicios de telecomunicación y su evolución.**

- La normativa de **ICT ha normalizado y reglamentado los distintos actores** “Ingenieros, Ingenieros Técnicos de Telecomunicación” y la actividad del Instalador mediante los diferentes tipos y registro.

- Las necesidades del **Hogar Digital** (TVHD como elemento dinamizador y TV-3D) implican un **considerable aumento en el Ancho de Banda y, por ende, la evolución de la Red de Acceso.**

- Normalización y reglamentación del **Hogar Digital, con la introducción del Anexo V** recomendatorio en el nuevo estudio de evolución del Reglamento de ICT.

- Evolución de la ICT, para soporte de **nuevos servicios de las Infraestructuras de Acceso Ultrarápidas y cableados que lo soporten en la vivienda (fibra óptica, cableado estructurado, coaxial).**

- **Nuevas necesidades de cualificación para la instalación, puesta a punto y mantenimiento de las nuevas instalaciones de ICT**. Las **Asociaciones de Instaladores** y **Enseñanza Reglada** tendrán que incorporar en sus planes de estudio esta realidad para disponer de **profesionales preparados** para este nuevo reto.



Anexo I

Rol de la Empresa Instaladora de Telcomunicación en la ICT

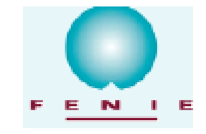
Anexo I.- Papel de las Empresas Instaladoras en la ICT: Rol del Instalador

- El Reglamento expone por la Orden CTE/1246/1296/2003 de 14 de Mayo: Acceso en el interior de los Edificios y la Actividad de **Instalación de Equipos y Sistemas de Telecomunicaciones**.

- La Empresa instaladora tiene que tener 1 copia del Pyto, participa en la Dirección de obra, pudiendo **proponer cambios en la misma.**

- Realiza conjuntamente con el Ingeniero el **Protocolo de Pruebas** y es de su responsabilidad la confección del **Boletín de Instalación**, a presentar conjuntamente con el Certificado en Secr. Prov. Telec., para la obtención de la Licencia de Ocupación o Cédula de Habitabilidad.

El instalador es reconocido como un **rol crítico** en la ICT.







Anexo I.- Papel de las Empresas Instaladoras en la ICT:.

Requisitos para Instalador:

Ser una persona física o jurídica e inscribirse en el Registro de Empresas Instaladoras de Telecomunicaciones.

•Seguro Responsabilidad Civil por valor 300.506 €.

•Equipamiento específico por Tipos de Instalaciones:

- A.- Infraestructuras de Telecomunicación en edificios o conjunto de Edificaciones.
- B.- Instalaciones de Sistemas de Telecomunicaciones.
- C.- Instalaciones de Sistemas de Audiovisuales.
- D.- Instalaciones de Centros Emisores de Radiocomunicación.
- E.- Instalaciones en vehículos móviles.

•Cumplir con las obligaciones de la Empresa Instaladora que marca el Reglamento.

•Se requiere una cualificación técnica adecuada del personal, entre otras: Técnico Superior en: Instalaciones Electrotécnicas; Sistemas de Telecomunicación e Informáticos o equivalentes.

•La Empresa Instaladora tiene que disponer al menos en un miembro de la plantilla con dedicación de 4 horas al día o 20 horas a la semana, con la cualificación técnica adecuada.

La titulación de Formación Profesional de Grado Superior es plenamente reconocida, siendo el referente para el acceso a la condición de Instalador.



Anexo II

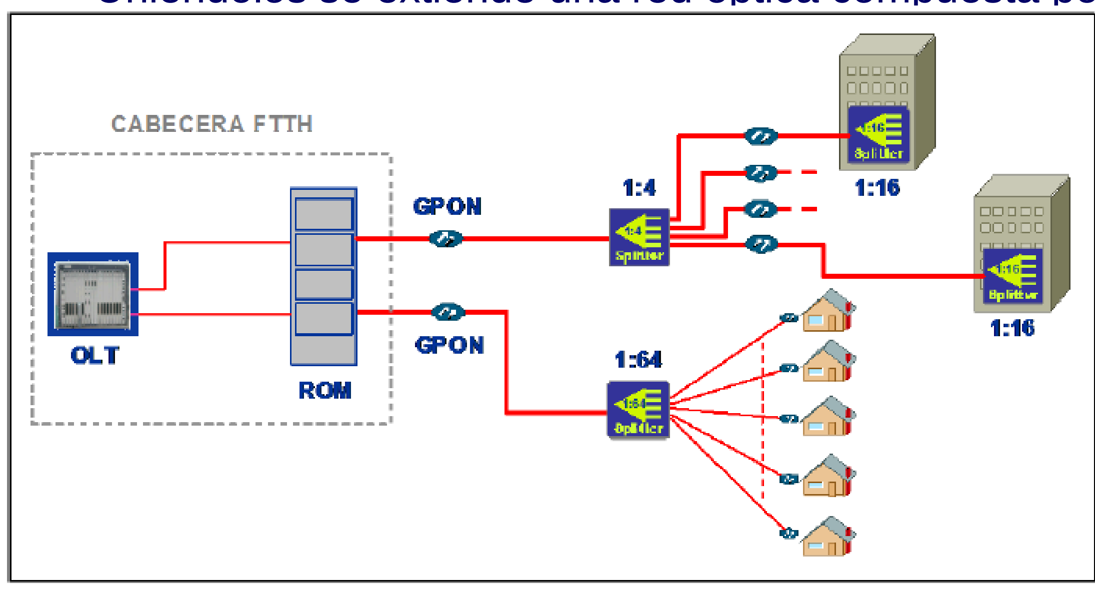
Descripción de un Escenario FFTH-GPON

Anexo II.- Descripción de un escenario FTTH-GPON

• Arquitectura de Red.- Es un sistema de Red Óptica Pasiva (PON): una fibra en el lado de red y varias fibras en el lado de usuario. Es decir, es un sistema multipunto P2MP.

•Este sistema se constituye con:

- •Terminador de Línea Optica (OLT, Optical Line Terminator) situado en la cabecera FFTH.
- •Una serie de terminales de Red Ópticos asociados (ONT, Optical Network Terminales o también ONU, Optical Network Unit) situados en dependencias del cliente.
- •Uniéndolos se extiende una red óptica compuesta por fibras y dispositivos pasivos



Arquitectura de un sistema de Red Óptica Pasiva (PON)

Anexo II.- Descripción de un escenario FTTH-GPON

Diagrama – Red PON

CLASS 5 SWITCH
RF CONTENT SITE
INTERNET
VIDEO OLT
PACKET OLT
FIBER CROSS-CONNECT
FIBER FRAME
FIBER FRAME
WDM VAM MODULE
1550
1490
1310
SPLICE POINT
SPLICE POINT
FDH (also known as FDT)
SPLICE POINT
SPLICE POINT
FEEDER CABLE (TYPICALLY 1-12 FIBERS)
DISTRIBUTION CABLE (~72 FIBERS)
DROP CABLE (TYP)
ONT (TYP)
AT

1490 nm Video

1550 nm Voz+Datos

1310 nm Voz+Datos

LEYENDA:
OLT – OPTICAL LINE TERMINATION
ONT – OPTICAL NETWORK TERMINATION
AT – ACCESS TERMINAL
FDH/FDT – FIBER DISTRIBUTION HUB/TERMINAL
VAM – VALUE ADDED MODULE

Central | Acceso | Clientes

1550 Tx
1490 Tx
1310 Tx
1550nm
WDM
1310/1490nm
Common
Loop Fiber
1xN splitter
Common
1550nm
ONT
1310/1490nm

Optical Wavelengths

400nm
750nm
1st Window 850nm
2nd Window 1310nm
3rd Window 1550nm
1620nm

FTTH/FTTP Optical Wavelengths

Upstream | Downstream

1260 - 1360 nm | 1480 nm | 1500 nm | 1550 nm | 1560 nm

Voice/Data 1310 nm | Voice/Data 1490 nm | Reserved | Video 1550 nm

42 Mhz | 550 Mhz | 860 Mhz | 1.2 Ghz

Analog TV Services | Digital TV Services | HDTV VOD

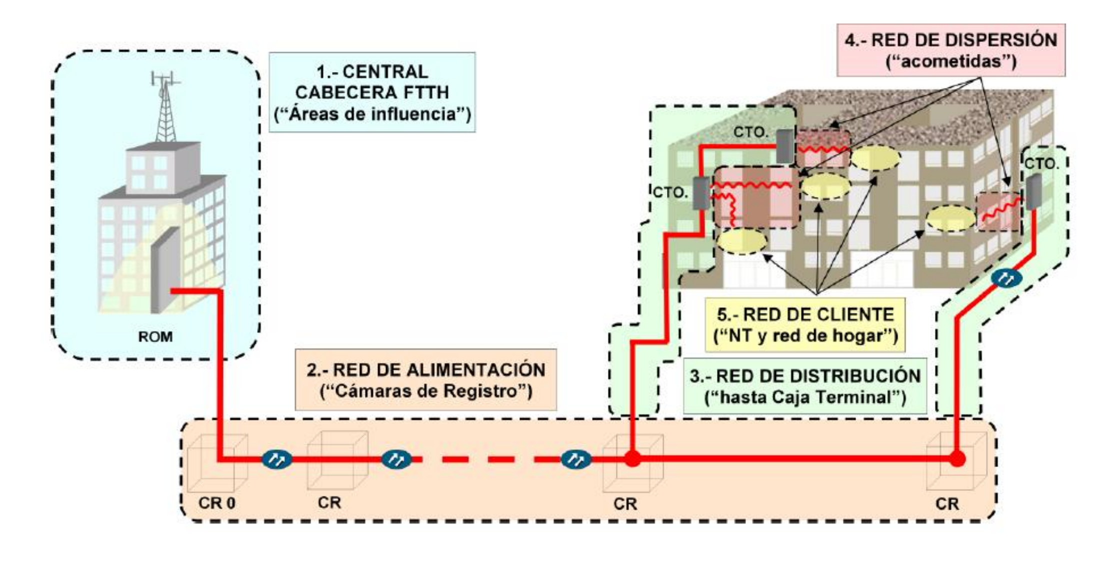
Anexo II.- Descripción de un escenario FTTH-GPON

• En la actualidad el estándar de facto en un sistema PON, es el nuevo estándar GPON, que se caracteriza por:

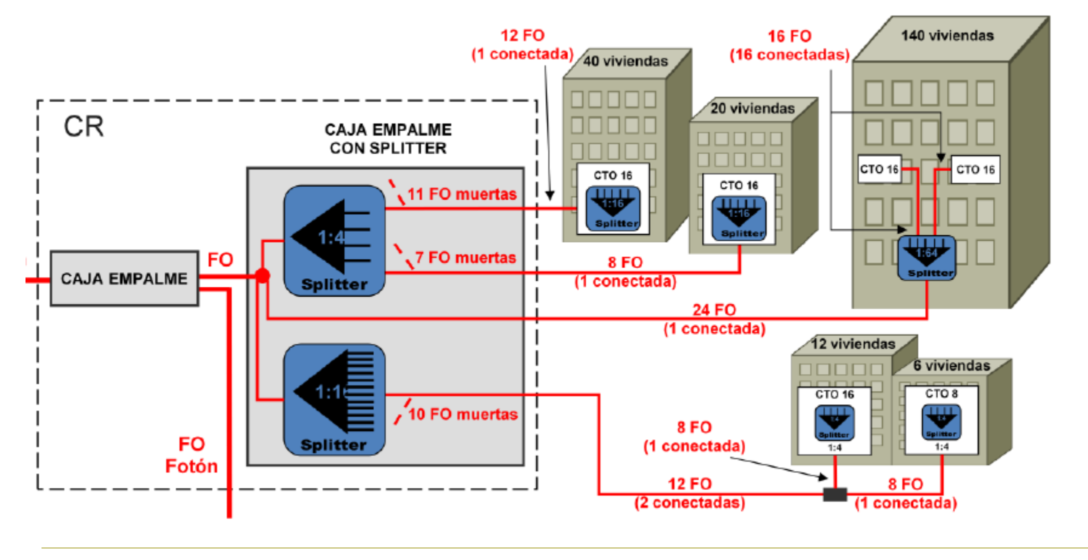
- •Velocidad 2,5 Gbps (simétricos).
- •Estándar G.984, permitiendo: TDM (Multiplexación por división en tiempo), Ethernet, ATM.
- •La distancia alcanzada depende del margen de potencia entre la central OLT y la ONU de cliente. No obstante lo anterior la distancia alcanzada llega hasta 20 Km, con una división de 1:64 (splitter). Siempre se deja un margen de potencia para posibles empalmes, conexiones, cambios de sección, por lo que se suele diseñar para una distancia de 11 Km.
- •La división de potencia 1:64 (splitting), puede ser realizada en un único paso: 1:64 (en este caso cercano al cliente) o en dos pasos: 1:4 (sitio accesible para mantenimiento) y 1:16 (próximo al cliente).Una serie de terminales compuesta por fibras y dispositivos pasivos (splitters) que dividen la señal óptica.
- •El despliegue se suele realizar con un criterio de árbol/rama:
  - • Con redes de alimentación con cables de fibra de 256 y superiores cuando estén disponibles
  - •Con redes de distribución de cables de hasta 64 F.O.
  - •Con redes de dispersión alcanzado las viviendas. Pueden requerir cajas en fachadas, de exterior con conectores presurizados, o pueden se de interior con conectores mecánicos.



Anexo II.- Descripción de un escenario FTTH-GPON



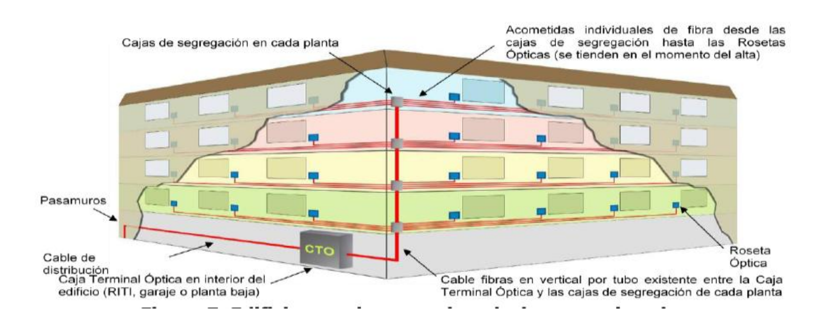
Arquitectura de un sistema de Red Óptica Pasiva (PON)



Red de Distribución

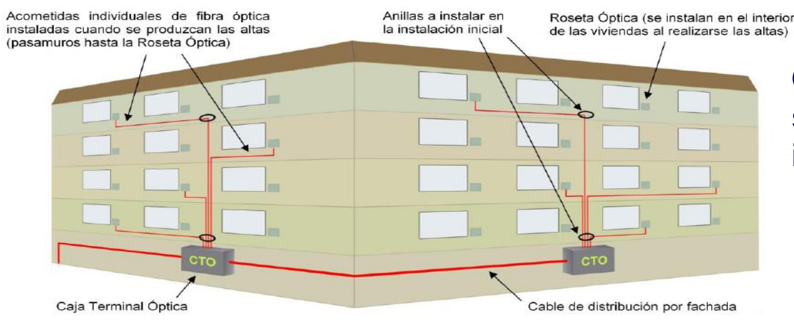


Anexo II.- Descripción de un Proyecto de F.O.- Escenario FTTH



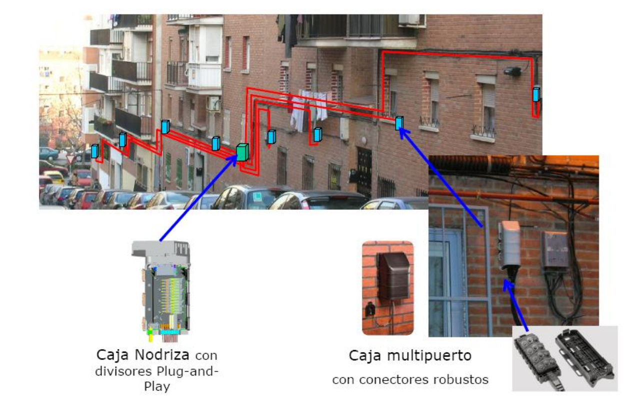
Construcción en Vertical con instalaciones en el interior.

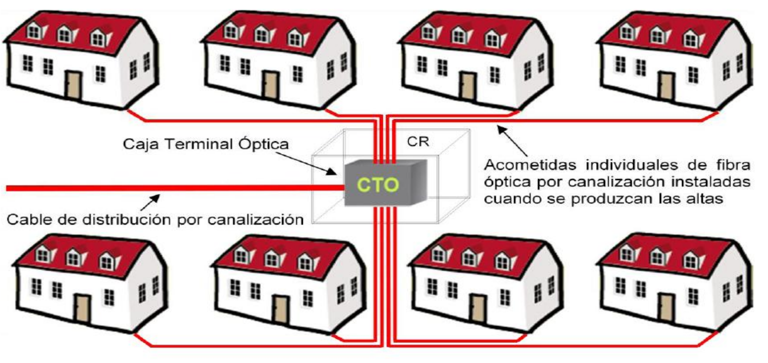
En el RITI se instalarán los equipamientos.



Construcción en Vertical sin instalaciones en el interior.

Las cajas se ubican en fachadas.





Construcción en Horizontal.

Las cajas se ubican bien en la arqueta o en el RITU si se dispone.



Anexo II.- Descripción de un Proyecto de F.O.- Escenario FTTH

Material utilizado en instalaciones de F.O.

REPARTIDOR ÓPTICO

CAJAS EMPALME

Distribución por EXTERIOR

OUTDOOR BOX +SPLITTERS

CABLE ACOMETIDA EXTERIOR

ROSETA FTTH

SPLITTERS ÓPTICOS

Distribución por INTERIOR

INDOOR BOX + SPLITTERS

CAJA DERIVACION PLANTA

CABLE ACOMETIDA INTERIOR

ROSETA FTTH

Ejemplo de una instalación en domicilio del cliente.



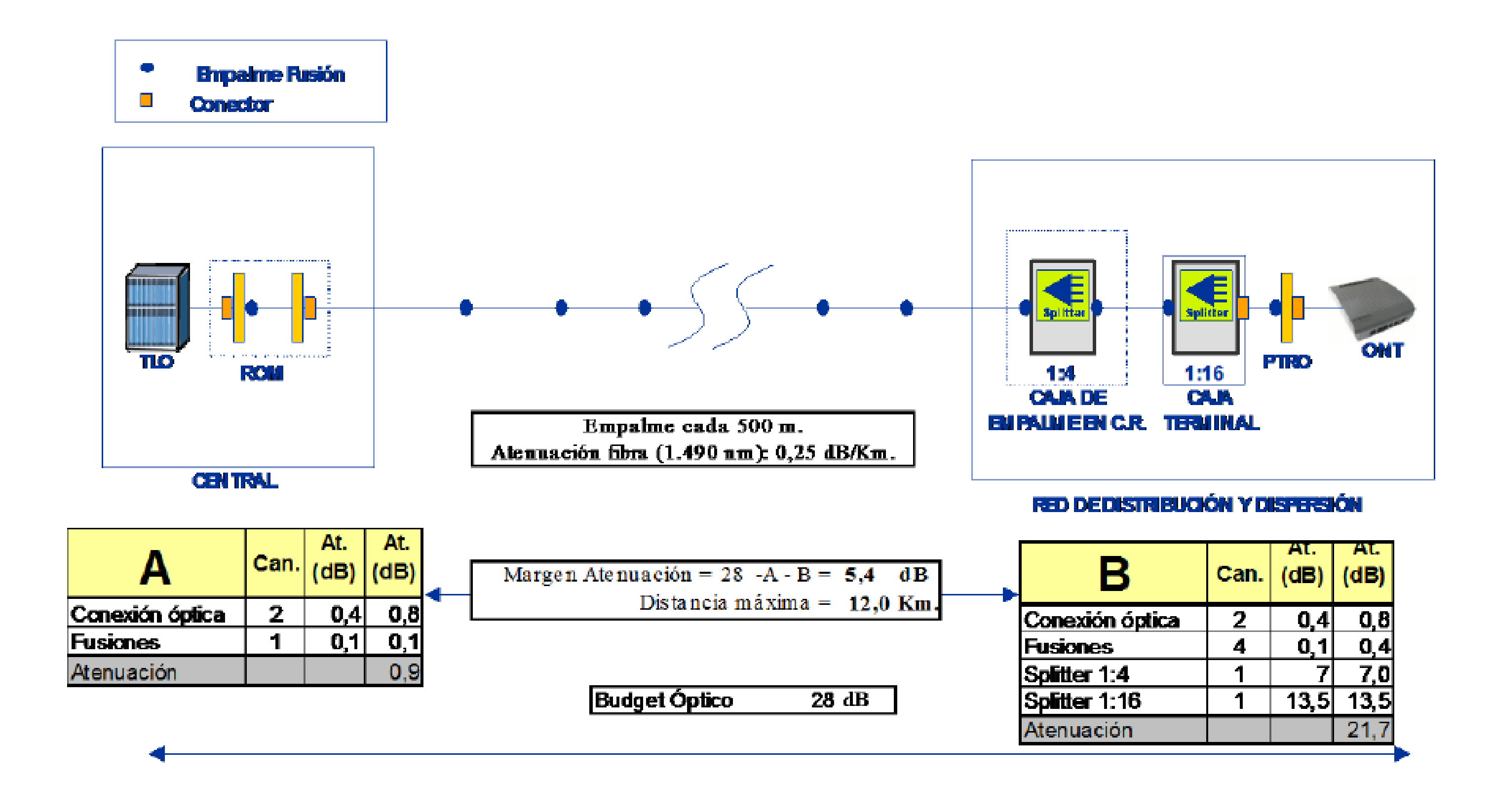




Anexo II.- Descripción de un Proyecto de F.O.- Escenario FTTH

• Para el Estándar GPON de 28 dB se diseña para una distancia de 11 Km desde la Central (OLT)

•Con un nivel de splitter (división) de 1:32 se pueden alcanzar distancias de 20 Km.



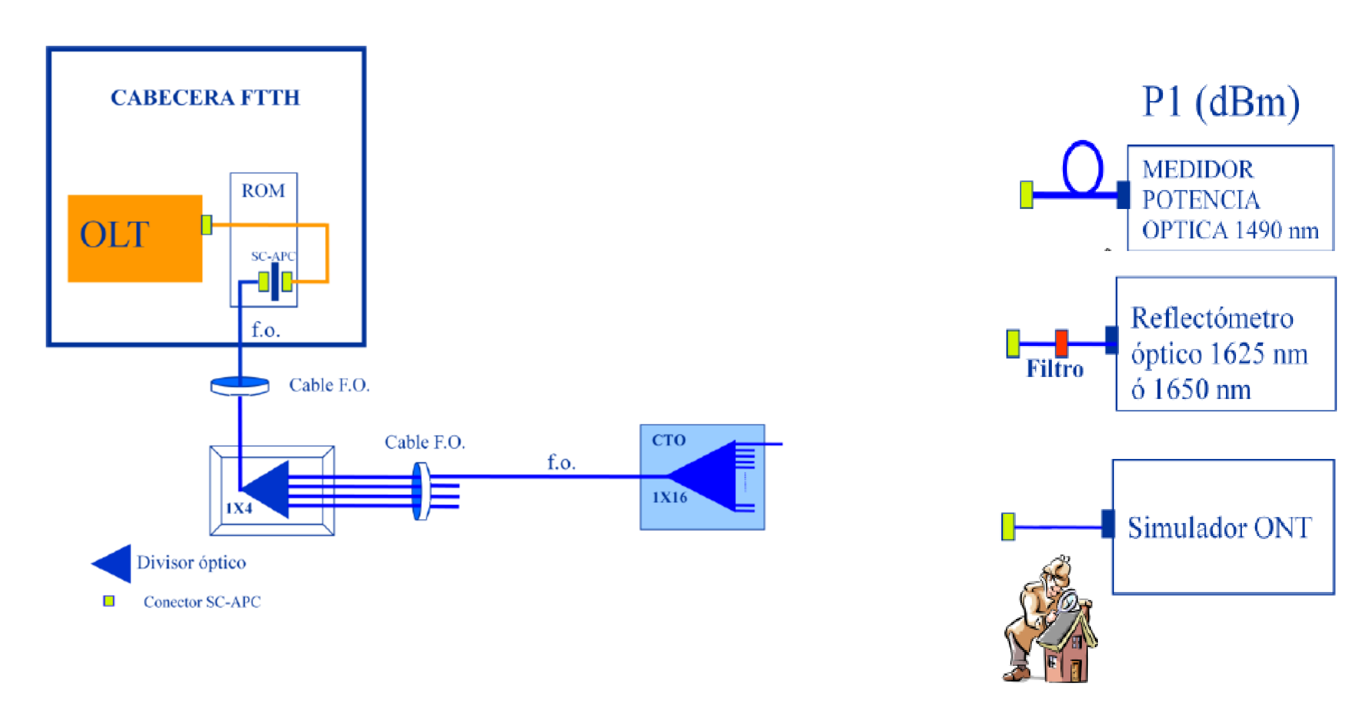
A	Can.	At. (dB)	At. (dB)
Conexión óptica	2	0,4	0,8
Fusiones	1	0,1	0,1
Atenuación			0,9

B	Can.	At. (dB)	At. (dB)
Conexión óptica	2	0,4	0,8
Fusiones	4	0,1	0,4
Splitter 1:4	1	7	7,0
Splitter 1:16	1	13,5	13,5
Atenuación			21,7

Anexo II.- Descripción de un Proyecto de F.O.- Escenario FTTH

Para comprobar el correcto funcionamiento de la Fibra se realizan varias medidas, en una salida de la fibra en cada splitter:

- •Potencia óptica en dBm a 1490 nm.
- •Medida reflectómetra en distancia desde la Central (OLT) a 1625 nm ó 1650 nm.
- •Prueba de conectividad mediante la simulación de una ONU (terminal de fibra).



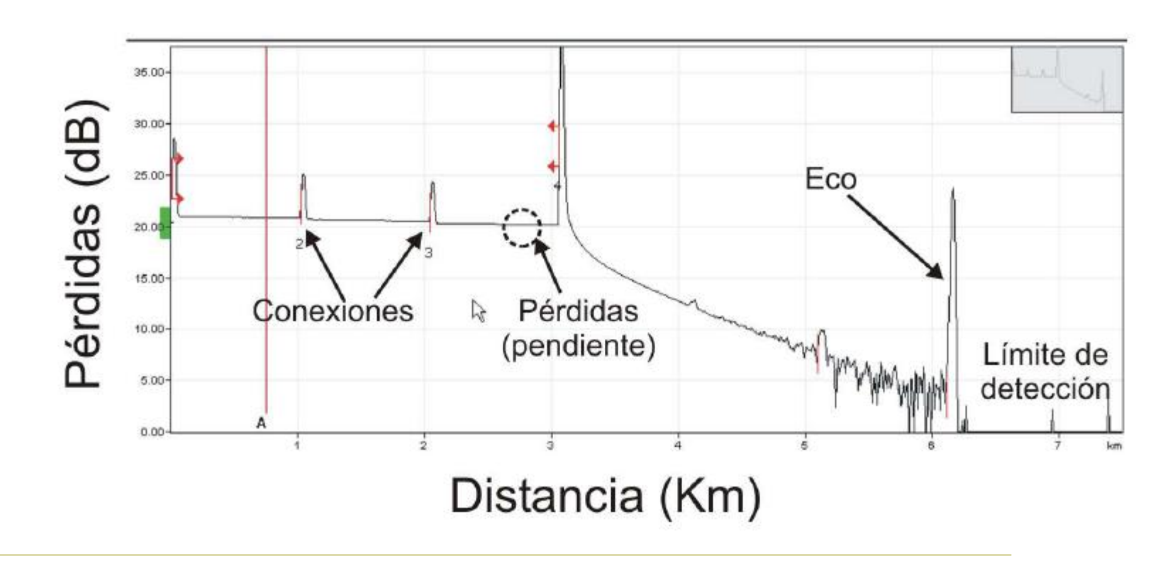
Anexo II.- Descripción de un Proyecto de F.O.- Escenario FTTH

• El Reflectómetro Óptico (OTDR: Optical Time-Domain Reflectomer) es capaz de detectar fallos en una fibra y ubicarlos en la distancia.

•El fundamento es el siguiente, conectado en un extremo, emite pulsos luminosos a una determinada longitud de onda, con un diodo láser y detecta con alta resolución temporal, las señales luminosas que devuelve la fibra mediante reflexión o “ecos”. Así puede calcularse la distancia de la causa, según el tiempo que ha tardado la señal en la ida y la vuelta.

•Detecta corte, roturas, empalmes, conectores, atenuación, localización de anomalías.





Anexo II.- Descripción de un Proyecto de F.O.- Escenario FTTH

- Cables de Fibras:
  - •Autosoportadas en tendido aéreo: 8, 12,16, 24, 32, 64.
  - •Por canalización: hasta 256 fibras y evolucionarán a 512 fibras.
  - •La cubierta de la fibra ha de ser resistente, ignífuga, y en caso de tendido aéreo, incluso resistente a tiros de los cazadores.
  - •El material ha de ser hidrófugo y estanco para no permitir el paso del agua

- Instalación de la Fibra:
  - •Autosoportadas se tendrán en cuenta los esfuerzos sobre los postes, influencia del viento, hielo, con especial incidencia en la Seguridad e Higiene en el trabajo, por los trabajos en altura.
  - •Bajo canalización, teniendo en cuenta esfuerzos de tracción, con especial incidencia en la Seguridad e Higiene en el trabajo, con las medidas previas a la instalación en la medida de gases tóxicos.
  - •En el trabajo y mantenimiento de la fibra se tendrá en cuenta todos los procedimientos de trabajo con fuentes de luz láser.
  - •Los radios de curvatura se establecen como norma general en 10 veces el diámetro del cable.

.



Anexo II.- Descripción de un Proyecto de F.O.- Escenario FTTH



Tendido de F.O. Áreo autosoportado.



Empalme de F.O. En tendido autosoportado.



Empalme de F.O. en tendido bajo canalización.

Anexo III

Hogar Digital

Anexo III Hogar Digital.- Conexión dentro del hogar y nuevos dispositivos.- Diversidad de Protocolos

Nuevas formas de conexión

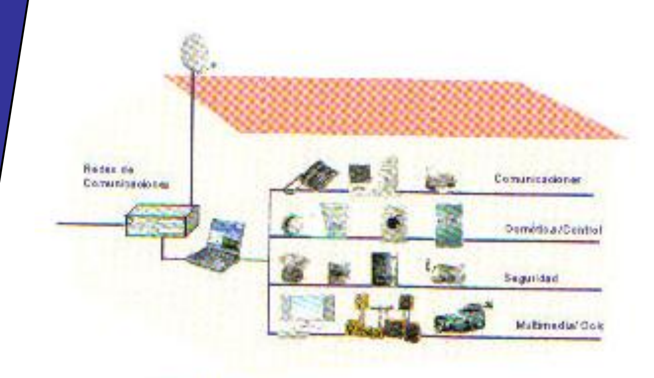
- WI-FI;
- Bluetooth;
- UWB
- MIMO
- PLC; DS2; Home Plug
- HomePNA
- Cable categoría 5/Categoría 6
- Cable POF

Formas tradicionales de conexión

- X10
- Konnex
- Lonworks
- Backnet
- EIB
- EHS
- Batibus
- CEBUS
- ZigBee

Plantea nuevos retos a resolver

- Gran cantidad de dispositivos y protocolos en el hogar
- Necesidad de interconectarlos
- Convergencia creciente
- Mayor demanda de servicios
- Incremento de las necesidad de ancho de banda
- Mayor eficiencia energética
- Responsabilidad con el medio ambiente



Elementos y servicios en un hogar digital



Anexo III Hogar Digital.- Dando lugar a diversidad de tecnologías y protocolos.

Tecnologías y Protocolos en las Redes del Hogar Digital			
Tecnología	**Medios de Transmisión**	**Velocidad de Transmisión**	**Alcance**
Ethernet	Cable Categoría 5; Cable Categoría 6	100 Mbps; 1 Gbps	100 m.; 100 m.
PLC-DS2	Red Eléctrica	200 Mbps	300 m.
PLC-HomePlug	Red Eléctrica	200 Mbps	300 m
HomePNA	Red Telefónica	10 Mbps	300 m
POF	Cable POF	10/100 Mbps	30 m
BlueTooth	Banda de 2,4 Ghz	Audio: 74 Kbps,Datos:780 Kbps	10-100 m.
UWB	Banda de 3,1 GHz/10,6 GHz	100 Mbps	10 m.
802.11.b	2,4 GHz	11 Mbps	100 m.
802.11 a / g	5 GHz/2,4 GHz	< 30 Mbps	100 m
802.11n	2,4 GHz	100 Mbps	300 m
MIMO	5 GHz/2,4 GHz	240 Mbps	300 m.
Konex	Par trenzado; Ondas portadoras; Ethernet, radio	9600 bps; 1200/2400 bps;	1000 m
Lonworks	Par trenzado; Ondas portadoras; Ethernet, radio, coaxial, F.O.	78 Kbps	500-2700 m.
X10	Ondas portadoras.- Red eléctrica	60 bps en EEUU; 50 bps en Europa	185 m.
BacNet	Par Trenzado, Cable Coaxial,Fibra Optica	1 Mbos,100 Mbps	100 m
EIB	Par trenzado, Ondas portadoras, Radio Infrarrojos	9.600 bps 1200/2400 bps	1000, 600, 300 m.
EHS	Par trenzado; Ondas Portadoras;	2,4 Kbps; 48 Kbps	
Batibus	Par trenzado	4800 bps	200m a 1500 m.
CEBus	Par trenzado; Ondas Portadoras, Radio, coaxial, infrarrojos	10.000 bit/s	
ZigBee	Radio	20 Kbps, 250 Kbps	10 a 75 m.

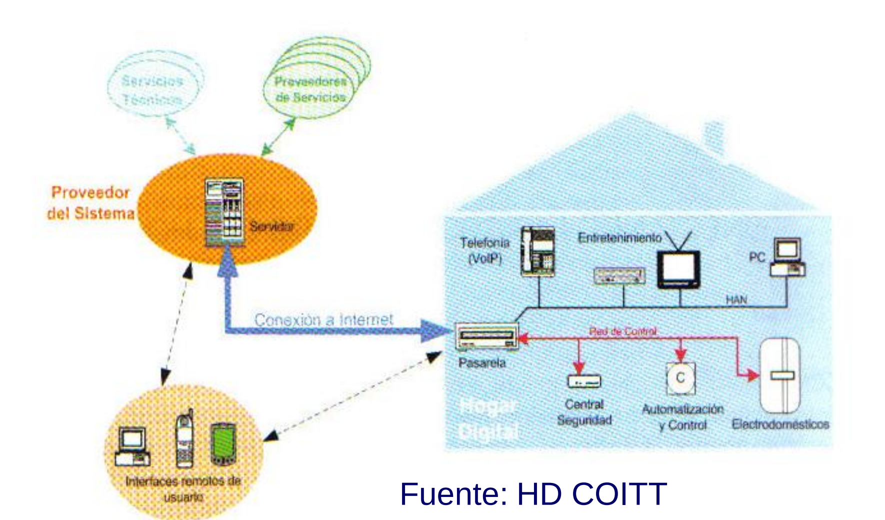
Anexo III Hogar Digital.- Dando lugar a diversidad de tecnologías y protocolos. Hacia una normalización: KONX

- Es un sistema abierto, independiente del fabricante y de los dominios de aplicación.
- Sistema que evoluciona, a partir de predecesores de KNX son: EIB, EHS y BatiBUS.
- KNX está aprobado como:
  - Estándar Internacional (ISO/IEC14543-3)
  - Estándar Europeo (CENELEC EN50090, CEN EN 13321-1 y 13321-2)
  - Estándar Chino (GB/Z 20965)
  - Estándar Americano: ANSI/ASHRAE (ANSI/ASHRAE 135)
- La especificación KNX fue publicada en primavera de 2002 por la recién establecida KNX Association. Soporta los siguiente medios de comunicación:
  - Par trenzado (KNX TP):KNX es transmitido a través de un cable bus separado, con una estructura jerarquizada en líneas y áreas.
  - Corrientes portadoras (KNX PL): KNX es transmitido sobre la red eléctrica existente.
  - Radio frecuencia (KNX RF): KNX es transmitido por señales de radio. Estos dispositivos pueden ser unidireccionales o bidireccionales.
  - IP/Ethernet (IP KNX): Este conocido medio de comunicación puede ser usado en conjunción con las especificaciones ‘KNXnet/IP’, que permiten enviar tramas KNX encapsuladas en tramas IP.
- La documentación a mayor nivel de detalle: http://www.knx.org



Anexo III Hogar Digital.- Apareciendo nuevas formas de conexión dentro del hogar y nuevos dispositivos.- Pasarela Residencial

Pasarela Residencial es el elemento de Red que proporciona un interfaz único, flexible e inteligente entre las redes externas y las redes interiores a las viviendas.



Fuente: HD COITT

<u>Características de la Pasarela Residencial</u>

•Software telecargable

•Seguridad: acceso e información transmitida

•Múltiples servicios/múltiples redes (protocolos)

•Monitorización usando páginas web

•Soporte de: UPnP (Universal Plug and Play) y TR-069 (Configuración remota y diagnóstico)

<u>Normalización del Software de las pasarelas OSGi</u>

• Open Services Gateway Iniciative: Especificación de software independiente del hardware,

•Servicios: comunicaciones, entretenimiento, telecontrol y seguridad.

•Manejo de tecnologías de acceso a internet.

•Multiprotocolo en el interior de las viviendas.



Anexo III Hogar Digital .- Instalación Domótica.-Proyecto Domótico IHD

• Dada la complejidad de la Instalación de Hogar Digital, para garantizar la adecuación y la calidad de las soluciones a implementar se requiere un Proyecto Técnico que se incluye en el proyecto de ICT.

• El proyecto se conformará en base a las necesidades del Promotor y a la limitación del alcance de la instalación. En base al mismo se identificará las tecnología que mejor se adecué.

• Basándose en la ICT, y respetando sus mínimos podrán ampliarse para adecuarse a las nuevas facilidades y necesidades que requiere el Hogar Digital,

•Con una estructura de:

- •Memoria para justificar las soluciones adoptadas, con cálculo y descripción
- •Planos, con toda la información detallada
- •Pliego de Condiciones, con la descripción de las características del material de acuerdo a normas.
- •Presupuesto, con el importe del proyecto

• Conjuntamente con una dirección de obra y certificación, donde **el instalador homologado es clave para la correcta implementación**.



Anexo III Hogar Digital.- Instalación Domótica.- Ejemplo

El COITT en su edición del Hogar Digital, desarrolla las diferentes opciones que pueden,. implementarse

Terraza
Dormitorio 2
Dormitorio 3
Dormitorio 4
Persiana
Persiana
Persiana
Persiana
Persiana
Cocina
Pasillo Hall
Baños
Dormitorio Ppal

Ejemplo de un Hogar Digital con una instalación intermedia, conteniendo: sensores, actuadores red eléctrica, red de comunicaciones, sistemas informáticos, electrodomésticos



Anexo III Hogar Digital.- Instalación Domótica.- Cableado

Ejemplo de cableado de la instalación domótica cohabitando con la instalación de ICT en una Vivienda unifamiliar

PLANTA ALTA

LEYENDA

- CANALIZACIÓN DOMÓTICA (TUBO CORRUGADO 25 mm)
- REGISTROS PARA SENSORES Y ACTUADORES DOMÓTICOS (INCLUIDOS INALÁMBRICOS)
- REGISTRO DE TOMA DE RTV-SAT
- REGISTRO DE TOMA DE TLCA+SAFI
- REGISTRO DE TOMA DE TB
- REGISTRO DE TOMA MUERTA
- CANALIZACIÓN INTERIOR DE USUARIO HACIA LAS ESTANCIAS SIN SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN (TUBO DE 20 mm DE SECCIÓN)
- REGISTRO DE PASO
- RTR REGISTRO DE TERMINACIÓN DE RED



Anexo III Hogar Digital.- Instalación Domótica.- Cableado

PLANTA BAJA



Anexo III Hogar Digital.- Instalación Domótica.- Preinstalación Básica

PREINSTALACIÓN BÁSICA			
Uds.	**Descripción**	**Referencia**	**PVP**
	TUBOS Y CAJAS DOMÓTICOS		
100	m. Tubo corrugado verde de 25 mm.		37,59
1	Cuadro central dom. 36 mód. Blanco 310x483x90		36,86
	CABLES DOMÓTICOS		
50	Manguera apantallada Bus. 2x0,75+10x0,22 (por el tubo eléctrico)		17,50
50	Cable de sensores apantallado 4x0,22		5,00
75	Cable eléctrico de 1,5 (25 azul, 25 marrón y 25 amarilo)		3,75
	MANO DE OBRA		
	Proyecto (parte proporcional)	Ingeniero	135,00
	Instalación	Técnico	225,00
	TOTAL PREINSTALACIÓN		**460,00**
1	Central Microprocesada con Detector Microfónico y Sirena Homologada (90 db), 2 Detectores de Movimiento Vía-Radio, Detector óptico de humos Vía-Radio, Teclado llaves controladas, Mando a distancia con función SOS/Antiatraco.		199,00
	TOTAL PREINSTALACIÓN + SEGURIDAD		**659,70**



Anexo III Hogar Digital.- Instalación Domótica.- Preinstalación Nivel Medio

NIVEL MEDIO

Uds.	Descripción	Referencia	PVP
	TOTAL PREINSTALACIÓN		**460,70**

PAQUETE NIVEL MEDIO

Uds.	Descripción	Referencia	PVP
	DISPOSITIVOS DOMÓTICOS		
1	Detec. volumétrico infrarrojo pasivo ángulo cero		10,22
1	Infrarrojo pasivo dual techo 360º		29,21
3	Sonda detección de inundación		44,31
1	Electroválvula rearme manual NA 230V/50Hz		43,66
1	Detector óptico de fuego fotoeléctrico bajo perfil		12,94
1	Detector térmico-termovelocimétrico convencional		11,39
2	Base detector fuego relé no enclavada 12Vcc.		16,21
1	Detector de gas		38,13
1	Válvula corte de gas		32,25
1	Domoportero con control telefónico		575,30
1	Sonda de temperatura interior		13,50
1	Batería 12V 3 A		13,50
1	Sirena interior de alarma		16,03
	MANO DE OBRA		
	h. instalación y programación domótica	Técnico	567,00
	TOTAL PAQUETE NIVEL MEDIO		**1.423,66**
	TOTAL PREINSTALACIÓN + PAQUETE NIVEL MEDIO		**1.884,36**
	DISPOSITIVOS CONEXIÓN CENTRAL DE ALARMAS		
1	Nodo control domótico 4 relés 6e/4s		152,14
1	Central microprocesada con detector microfónico y sirena homologada (90 db), 2 detectores de movimiento Vía-Radio, teclado llaves controladas, mando a distancia con función SOS/ Antiatraco		199,00
1	Módulo GSM para la central		90,00
1	Receptor universal X-10		42,31
5	Contactos inalámbricos rotura cristal		135,00
1	Relé doble		32,40
	MANO DE OBRA		
	Instalación y programación domótica	Técnico	121,50
	TOTAL CONEXIÓN CENTRAL ALARMAS		**772,35**
	TOTAL PREINSTALACIÓN + PAQUETE NIVEL MEDIO + CONEXIÓN CENTRAL DE ALARMAS		**2.656,71**



Anexo III Hogar Digital.- Instalación Domótica.- Nivel Alto

PREINSTALACIÓN NIVEL ALTO

Uds.	Descripción	Referencia	PVP
	TUBOS Y CAJAS DOMÓTICOS		
400	m. Tubo corrugado verde de 25 mm.		150,36
2	Cuadro central dom. 36 mód. Blanco 310x483x90		73,71
10	Cajas domóticas para nodos de 392x152x70 mm.		32,55
	CABLES DOMÓTICOS		
100	m. Manguera apantallada Bus. 2x0,75 + 10x0,22		31,50
300	m. Cble de sensores apantallado 4x0,22		27,00
75	m. Cable eléctrico de 1,5 (25 m. azul, 25 m. marrón, 25 m. amarillo)		3,38
	MANO DE OBRA		
	Proyecto (parte proporcional)	Ingeniero	180,00
	Instalación	Técnico	315,00
	TOTAL PREINSTALACIÓN		**813,50**

	TOTAL PREINSTALACIÓN + PAQUETE NIVEL ALTO		**4.727,10**
	DISPOSITIVOS CONEXIÓN CENTRAL DE ALARMAS		
1	Nodo control domótico 4 relés 6e/4s		152,14
1	Central microprocesada con detector microfónico y sirena homologada (90 db), 2 detectores de movimiento Vía-Radio, Detector óptico de humos Vía-Radio, teclado llaves controladas, mando a distancia con función SOS/ Antiatraco		199,00
1	Módulo GSM para la central		90,00
1	Receptor universal X-10		42,31
5	Contactos inalámbricos rotura cristal		135,00
1	Relé doble		32,40
	MANO DE OBRA		
	Instalación y programación domótica	Técnico	121,50
	TOTAL CONEXIÓN CENTRAL DE ALARMAS		**772,35**
	TOTAL PREINSTALACIÓN + PAQUETE NIVEL ALTO + CONEXIÓN A CENTRAL DE ALARMAS		**5.499,45**

PAQUETE NIVEL ALTO

Uds.	Descripción	Referencia	PVP
	DISPOSITIVOS DOMÓTICOS		
4	Detec. volumétrico infrarrojo pasivo ángulo cero		40,89
1	Infrarrojo pasivo dual techo 360º		29,21
4	Sonda detección de inundación		59,08
1	Actuador de corte de agua de 2 motores 1"		134,39
1	Nodo de control estándar de 4e/2s para corte de agua		111,81
3	Detector óptico de fuego fotoeléctrico bajo perfil		38,82
1	Detector térmico-termovelocimétrico convencional		11,39
4	Base detector fuego relé no enclavada 12Vcc.		32,42
2	Detector de gas		76,27
1	Nodo para corte de gas		111,81
1	Nodo integral de supervisión		202,10
1	Fuente de alimentación micro-procesada 20W		173,83
1	Módulo telefónico con domoportero		324,45
3	Nodo de control estándar 4e/2s control 4 luces		335,42
1	Nodo de control estándar 4e/2s con entrada de temperatura		136,90
2	Sonda de temperatura interior y exterior		21,60
1	Sirena interior de alarma		16,03
1	Batería 12 V. 7A.		17,72
1	Nodo medidor de umbral de luz		132,90
1	Nodo de acceso a red		40,08
2	Nodo domotización de persianas		223,61
1	Nodo de control estándar 4e/2s para control de calefacción		111,81
1	Cronotermostato digital programable		75,60
2	Terminaciones de bus		37,98
1	Web Server		472,50
	MANO DE OBRA		
	Instalación y programación domótica	Técnico	945,00
	TOTAL PAQUETE NIVEL ALTO		**3.913,61**



Anexo III Hogar Digital.- Resumen de instalaciones y estimación del coste

Conjunto Básico recomendado para preinstalación del Hogar Digital		COSTE EN OBRA (euros)	% PRECIO VIVIENDA*
	Preinstalación nivel Básico	460,70	
	Total preinstalación + Seguridad	659,70	0,33

Conjunto Medio recomendado para preinstalación del Hogar Digital		COSTE EN OBRA (euros)	% PRECIO VIVIENDA*
	Total paquete nivel Medio con preinstalación	1.884,36	
	Total nivel Medio con conexión de alarmas	2.656,71	1,33

Nivel de altas prestaciones recomendado para promotores de viviendas		COSTE EN OBRA (euros)	% PRECIO VIVIENDA*
	Preinstalación nivel Alto	813,50	
	Total paquete nivel Alto con preinstalación	4.727,10	
	Total nivel Alto con conexión de alarmas	5.499,45	2,75

Coste de la vivienda media de 200.000 €.

Fuente: HD COITT

Según I+D+i de Telefónica el coste de convertir un hogar normal en domótico, dotado con tecnologías en control energético, seguridad y comunicaciones, cuesta **entre 1500 y 3000 Euros**. Equivale al 1,5 y el 2 % del coste de las instalaciones. Previsión de amortización en 4 años, por el ahorro energético producido.



Anexo III Hogar Digital.- Baremación Anexo V de nuevo Reglamento de ICT.

Identificación unitaria de las partidas de la baremación

TABLA PUNTUACIÓN NIVELES HOGAR DIGITAL							
Servicios	Seguridad	Control del Entorno	Eficiencia Energética	Ocio y Entretenimiento	Comunicaciones	Acceso Interactivo a Contenidos Multimedia	Puntuación Total
Hogar Digital Alto	50	40	50	25	25	10	200
	45	40	45	15	25	10	180
Hogar Digital Medio	40	35	40	10	20	5	150
	35	30	30	10	20	5	130
Hogar Digital Básico	15	25	25	10	20	5	100
	15	15	15	10	20	5	80



Anexo III Hogar Digital.- Baremación Anexo V de nuevo Reglamento de ICT. (I).- En estudio

RELACIÓN DE SERVICIOS	INFRAESTRUCTURA	DISPOSITIVOS	UBICACIÓN	PUNTUACIÓN	FUNCIONALIDAD O CARACTERISTICA APORTADA POR EL SERVICIO						NIVEL		
					SEGURIDAD	CONFORT	ACCESIBILIDAD	EFICIENCIA ENERGÉTICA	COMUNICACIONES	OCIO Y ENTRETENIMIENTO	HD NIVEL BÁSICO	HD NIVEL MEDIO	HD NIVEL SUPERIOR
CONTROL DEL ENTORNO													
Simulación de presencia	RGCS	Simuladores de presencia por programación escenas de iluminación	Sí	3	X							X	X
	RGCS	Simuladores de presencia por programación de toldos/persianas	Sí	1	X								X
	RGCS	Simuladores de presencia por programación de fuentes de sonido y/u otros electrodómesticos	Sí	1	X								X
Automatización y control de toldos / persianas	RGCS	Motorización de persianas / toldos	Todas las de superficie superior a $2m^2$	10	X	X	X	X			X		
			Todas	12								X	X
Control de temperatura y climatización	RGCS	Cronotermostato	1 en salón (una única zona)	15		X		X			X		
			Los necesarios para zonificar la vivienda en varias zonas	18		X		X				X	
			Los necesarios para zonificar la vivienda por estancias	21		X		X					X
		Control de toldos y persianas en función de la radiación solar	En estancias al exterior	2				X				X	X
EFICIENCIA ENERGÉTICA													
Gestión del riego		Sistema de riego programado	Sí	1		X		X				X	
		Sistema de riego inteligente	Sí	3		X		X					X
Gestión circuitos eléctricos prioritarios		Gestor energético	Sí	2				X					X
Monitorización de consumos		Medidor energético agua		1								X	X
		Medidor energético gas		1								X	X
		Medidor energético electricidad		1								X	X
Control de consumos		Tomas de corriente más significativas	20% de las tomas de corriente	3		X		X					X

Anexo III Hogar Digital.- Baremación Anexo V de nuevo Reglamento de ICT. (II).- En estudio

RELACIÓN DE SERVICIOS	INFRAESTRUCTURA	DISPOSITIVOS	UBICACIÓN	PUNTUACIÓN	FUNCIONALIDAD O CARACTERISTICA APORTADA POR EL SERVICIO						NIVEL		
					SEGURIDAD	CONFORT	ACCESIBILIDAD	EFICIENCIA ENERGÉTICA	COMUNICACIONES	OCIO Y ENTRETENIMIENTO	HD NIVEL BÁSICO	HD NIVEL MEDIO	HD NIVEL SUPERIOR
EFICIENCIA ENERGÉTICA													
Control de iluminación		Reguladores lumínicos con programación de escenas	En salón (o sala dedicada al ocio)	5		X		X			X		
			En salón (o sala dedicada al ocio) y dormitorios	8								X	X
		Dispositivo con función crepuescular o astronómica en jardín o grandes terrazas	Sí	1				X					X
		Conexión/desconexión general de la iluminación	En un acceso a la vivienda	8		X		X			X		
			En todos los accesos a la vivienda	10								X	X
		Dispositivos de encendido y apagado por detección de presencia	En entrada	5		X		X			X		
			En todas las zonas de paso	7								X	
			En entrada, todas las zonas de paso y baños y aseos	9									X
		Reguladores de nivel de iluminación por medición de luz natural	En salón	7		X		X			X		
			En salón y dormitorios	9								X	
			En salón, dormitorios y cocina	11									X
SEGURIDAD: detección + actuación (si es necesario) + aviso													
Alarmas técnicas frente incendios y/o humos	RGCS	Detector interior de incendios y/o humos - Aviso obligatorio 1 por vivienda (interior)	1 en cocina	2	X						X		
			1 cada 30m^2	5								X	
			1 por estancia	7									X
Alarmas técnicas de gas (si existe)	RGCS	Detector de gas - Avisador obligatorio 1 por vivienda (interior)	1 por zona donde se prevea elementos que funcionen con gas	2	X						X	X	X
		Electroválvula de gas (al menos una)	Donde sea necesaria	1									
		Electroválvula de gas (más de una)	Donde sean necesarias	1								X	X



Anexo III Hogar Digital.- Baremación Anexo V de nuevo Reglamento de ICT. (III).- En estudio

RELACIÓN DE SERVICIOS	INFRAESTRUCTURA	DISPOSITIVOS	UBICACIÓN	PUNTUACIÓN	FUNCIONALIDAD O CARACTERISTICA APORTADA POR EL SERVICIO						NIVEL		
					SEGURIDAD	CONFORT	ACCESIBILIDAD	EFICIENCIA ENERGÉTICA	COMUNICACIONES	OCIO Y ENTRETENIMIENTO	HD NIVEL BÁSICO	HD NIVEL MEDIO	HD NIVEL SUPERIOR
SEGURIDAD: detección + actuación (si es necesario) + aviso													
Alarmas técnicas de inundación (zonas húmedas)	RGCS	Detector de agua - Avisador obligatorio 1 por vivienda (interior)	Los necesarios en zonas húmedas	2	X						X	X	X
		Electroválvula de agua	Al menos una	1									
			Donde sean necesarias	3								X	X
Alarmas de Intrusión	RGCS	Detección de presencia	2 detectores	2	X						X		
			1 cada 20m2	4	X							X	
			1 por estancia	7	X								X
		Aviso interior	SÍ	2	X						X	X	X
		Contacto de puerta/detector de entrada	SÍ	2	X							X	X
		Contactos de ventana y/o impactos	En puntos de fácil acceso	2	X							X	
			En todas las ventanas	4	X								X
		Sistema de alimentación auxiliar (baterías, SAI, etc.)	SÍ	2	X								X
		Sistema de habla/escucha destinado a la comunicación en caso de alarma	SÍ	3	X							X	X
Alarma Pánico SOS	RGCS	Colgante, pulsera o similar	SÍ	2	X		X					X	X
		Pulsador fijo	SÍ	2							X		
Control de accesos: Vídeo – portero	Propia / IAU / RGCS	Videoportero (estandar)		1	X				X		X		
		Videoportero (con integración en la pasarela)		2	X				X			X	X
Control accesos: tarjetas proximidad	RGCS	Teclado codificado, llave electrónica o equivalente	SÍ	1	X				X			X	X
Videovigilancia	Propia / IAU / RGCS	Videocámaras	En punto de acceso	2	X				X			X	X
			En salón	2								X	
			En salón y habitaciones	7									X



Anexo III Hogar Digital.- Baremación Anexo V de nuevo Reglamento de ICT. (IV).- En estudio

RELACIÓN DE SERVICIOS	INFRAESTRUCTURA	DISPOSITIVOS	UBICACIÓN	PUNTUACIÓN	FUNCIONALIDAD O CARACTERISTICA APORTADA POR EL SERVICIO						NIVEL		
					SEGURIDAD	CONFORT	ACCESIBILIDAD	EFICIENCIA ENERGÉTICA	COMUNICACIONES	OCIO Y ENTRETENIMIENTO	HD NIVEL BÁSICO	HD NIVEL MEDIO	HD NIVEL SUPERIOR
SEGURIDAD: detección + actuación (si es necesario) + aviso													
Teleseguridad: CRA	RGCS	Centralita Homologada	SÍ	3	X								X
OCIO Y ENTRETENIMIENTO													
Radio difusión Sonora (AM, FM, DAB) *	ICT	Tomas de servicio en la vivienda	Según IAU	1						X	X	X	X
Televisión Analógica y digital Terrestre *	ICT	Bases de acceso terminal	Según IAU	5						X	X	X	X
Televisión por satélite/cable *	ICT	Bases de acceso terminal	Según IAU	4							X	X	X
Vídeo bajo demanda (VOD)	ICT	Set top box	Dependencias dedicadas al ocio	4						X			X
Distribución multimedia / multiroom	ICT, IAU / RAD	Requiere servidor de contenidos	Dependencias dedicadas al ocio	2									X
Televisión IP	ICT, IAU / RAD	Set top box	Dependencias dedicadas al ocio	4						X			X
Música on-line	ICT, IAU / RAD		Dependencias dedicadas al ocio	3						X			X
Juegos on-line	ICT, IAU / RAD		Estancias con conexión a red de area local.	2						X			X
COMUNICACIONES													
Telefonía Básica *	ICT		Estancias con servicio.	5					X		X	X	X
Acceso a Internet con Banda Ancha	ICT	Bases de acceso Terminal	Estancias con conexión a red de area local.Registro de terminación de red o estancia con toma RJ45 integrada en la red de area local.	5					X	X	X*	X	X
Red de área doméstica (cableado UTP Cat6)	ICT, IAU / RAD	Bases de acceso Terminal y Switch	Registro de terminación de red.	10					X	X	X	X	X
Telefonía IP	ICT, IAU / RAD	Bases de acceso Terminal	Estancias con servicio	3					X				X
Videotelefonía	IAU	Bases de acceso Terminal	Estancias con servicio	2					X				X
ACCESO INTERACTIVO A CONTENIDOS MULTIMEDIA													
Teleasistencia básica	RGCS	Pulsador		5	X		X		X		X	X	X
Videoconferencia	ICT, IAU / RAD		Estancias con conexión a red de area local.	3					X	X			X
Teletrabajo/Tele-educación	ICT, IAU / RAD		Estancias con conexión a red de area local.	1					X	X			X

RGCS: Red de Gestión, Control y Seguridad
RAD Red de Área Domestica (HAN)
IAU - Infraestructuras de Acceso Ultrarrápido
* En este caso, se entiende por acceso a internet la garantía de posibilidad de contratación por parte del usuario
Comentario general: la RGCS podrá ser soportada en determinados tramos por la IAU dependiendo de las tecnologías utilizadas.



Anexo IV

Detalle de los parámetros y descripción de los Cableados de una ICT evolucionada

Anexo IV.-Actualización en fase de estudio Normativa ICT

Anexo I.- Norma técnica de infraestructura común de telecomunicaciones para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión, procedentes de emisiones terreste y de satélite.

Tipología de la señal

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIAS	
		47 MHz – 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
Impedancia	Ω	75	75
Pérdida de retorno en cualquier punto	dB	≥6	-

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIAS	
		47 MHz – 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
Respuesta amplitud/frecuencia en banda de la red	dB	≤ 16	≤ 20

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		47 MHz – 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
Desacoplo entre tomas de distintos usuarios	dB	47 ≤ f ≤ 300: ≥ 38 300 ≤ f ≤ 862: ≥ 30	≥ 20

Respuesta amplitud/frecuencia en canal para las señales	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		47 MHz – 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
FM-Radio, AM-TV, 64QAM-TV	dB	±3 dB en toda la banda; ± 0,5 dB en un ancho de banda de 1 MHz.	-
FM-TV, QPSK-TV	dB	≤6	± 4 dB en toda la banda; ± 1,5 dB en un ancho de banda de 1 MHz.
COFDM-DAB, COFDM-TV	dB	±3 dB en toda la banda	-



Anexo IV.- Actualización en fase de estudio Normativa ICT

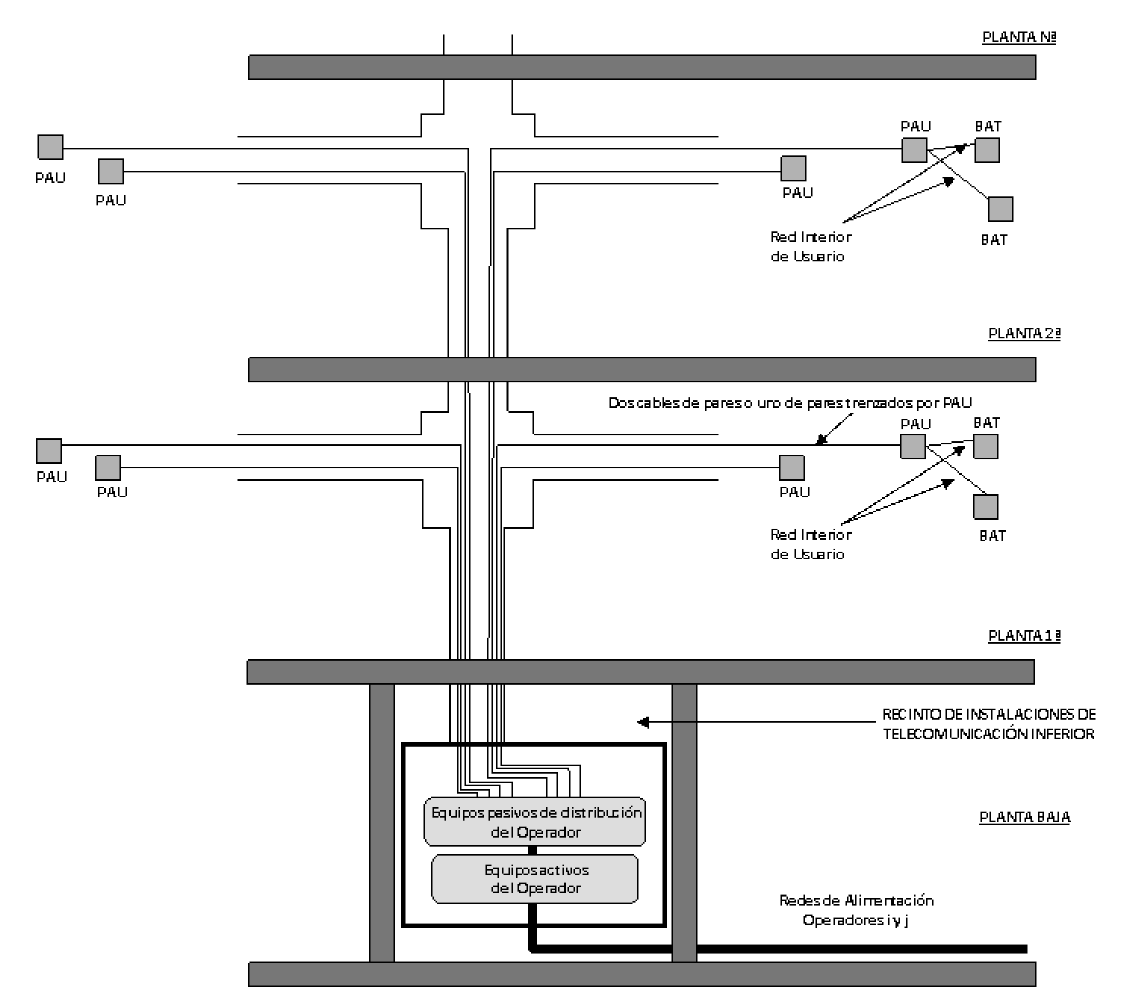
Niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión

PARÁMETRO		UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
			47 MHz – 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
Nivel de señal				
Nivel AM-TV		dBμV	57-80	
Nivel 64QAM-TV		dBμV	45-70 (1)	
Nivel QPSK-TV		dBμV		47-77 (1)
Nivel FM Radio		dBμV	40-70	
Nivel DAB Radio		dBμV	30-70 (1)	
Nivel COFDM-TV		dBμV	47-70 (1)	
Relación Port./Ruido aleatorio				
C/N FM-Radio		dB	≥ 38	
C/N AM-TV		dB	≥ 43	
C/N QPSK-TV	QPSK DVB-S	dB	> 11	
	QPSK DVB-S2		> 12	
C/N 8PSK DVB-S2		dB	> 14	
C/N 64QAM-TV		dB	≥ 28	
C/N COFDM-DAB		dB	≥ 18	

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		47 MHz – 862 MHz	950 MHz - 2.150 MHz
MER COFDM TV	dB	≥ 21 en toma (2)	
MER COFDM DVB-T2	dB	Por definir	
Ganancia y fase diferenciales			
Ganancia	%	14	
Fase	º	12	
Relación port./interferencias a frecuencia única			
AM-TV	dB	≥ 54	
64 QAM-TV	dB	≥ 35	
QPSK-TV	dB	≥ 18	
COFDM-TV	dB	≥ 10 (3)	
Relación de intermodulación	(4)		
AM-TV	dB	≥ 54	
64 QAM-TV	dB	≥ 35	
QPSK-TV	dB	≥ 18	
COFDM-TV	dB	≥ 30 (3)	
BER QAM	(5)	9×10^{-5}	
VBER QPSK	(6)	9×10^{-5}	
BER COFDM-TV	(5)	9×10^{-5}	

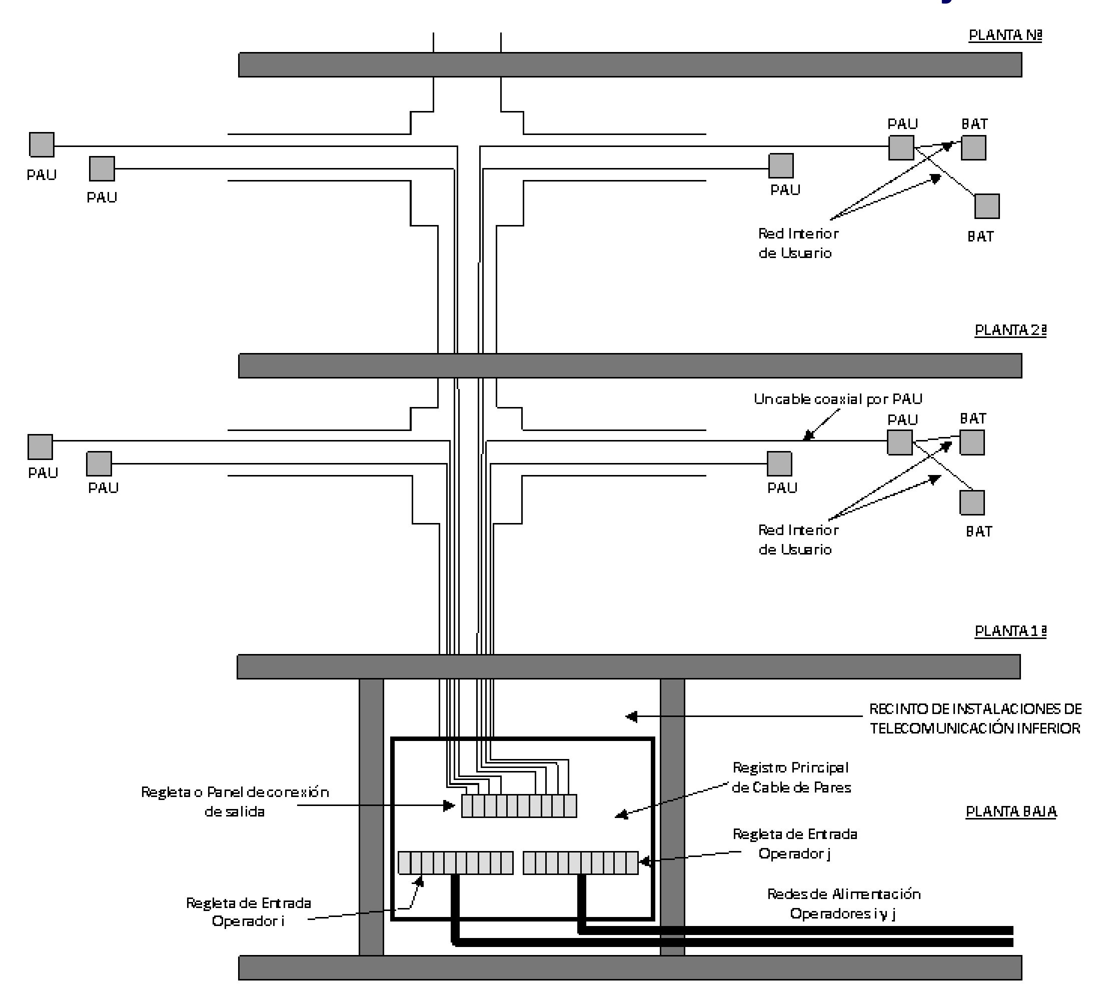


Anexo IV.- Descripción de los cableados de una ICT evolucionada.- Fuente: borrador de trabajos en estudio.



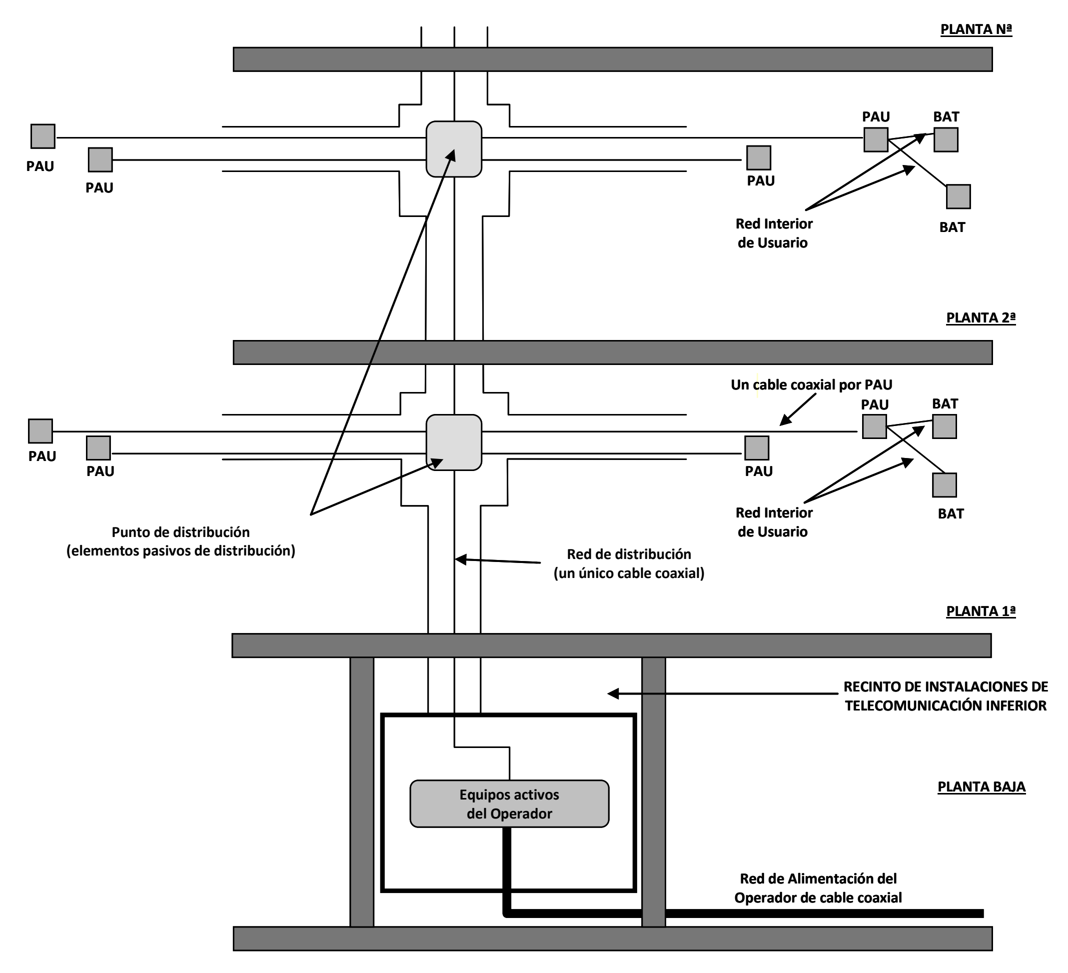
Apéndice 2: Esquema General de la Red de Cables de Pares o de Pares Trenzados

Anexo IV.- Descripción de los cableados de una ICT evolucionada.- Fuente: borrador de trabajos en estudio.



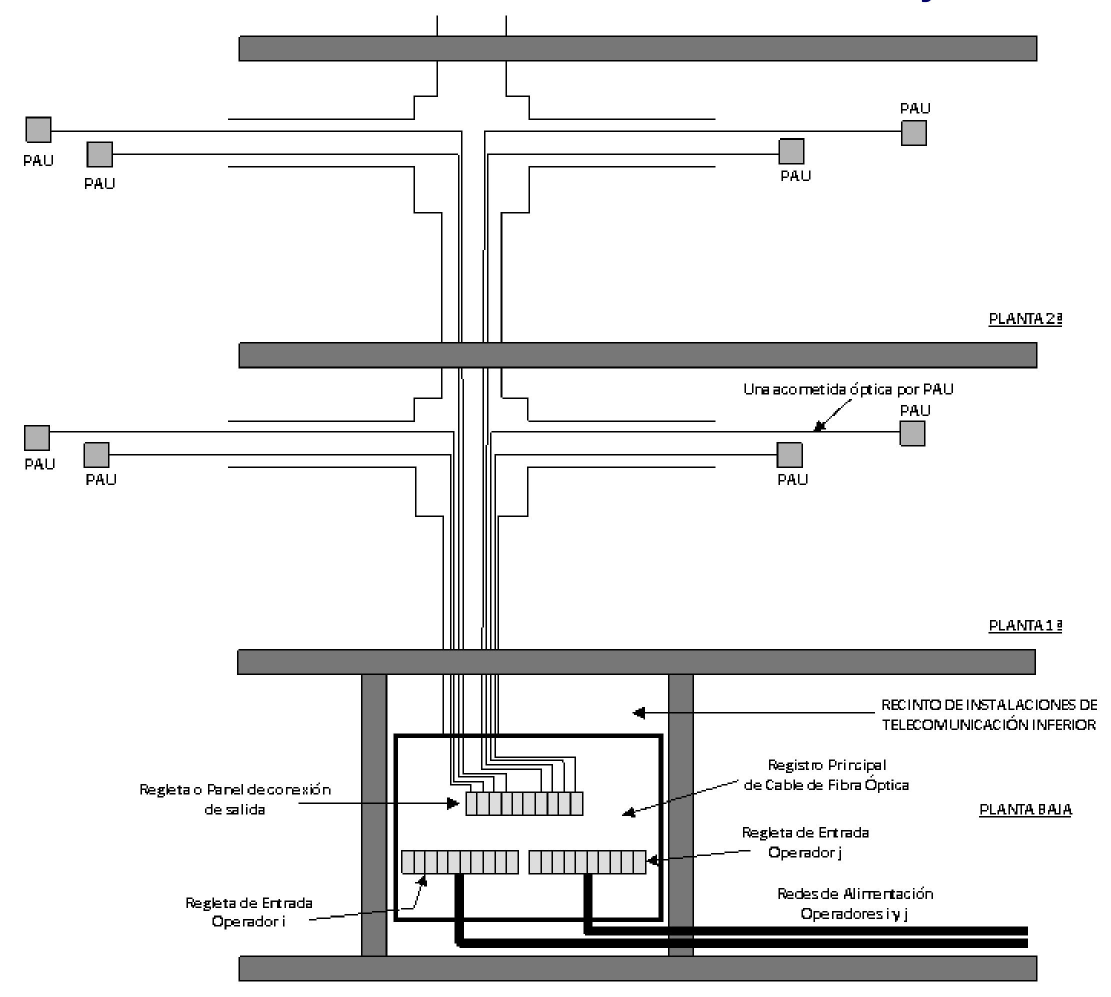
Apéndice 3.1: Esquema General de la Red de Cables Coaxiales con Topología en Estrella

Anexo IV.- Descripción de los cableados de una ICT evolucionada.- Fuente: borrador de trabajos en estudio.



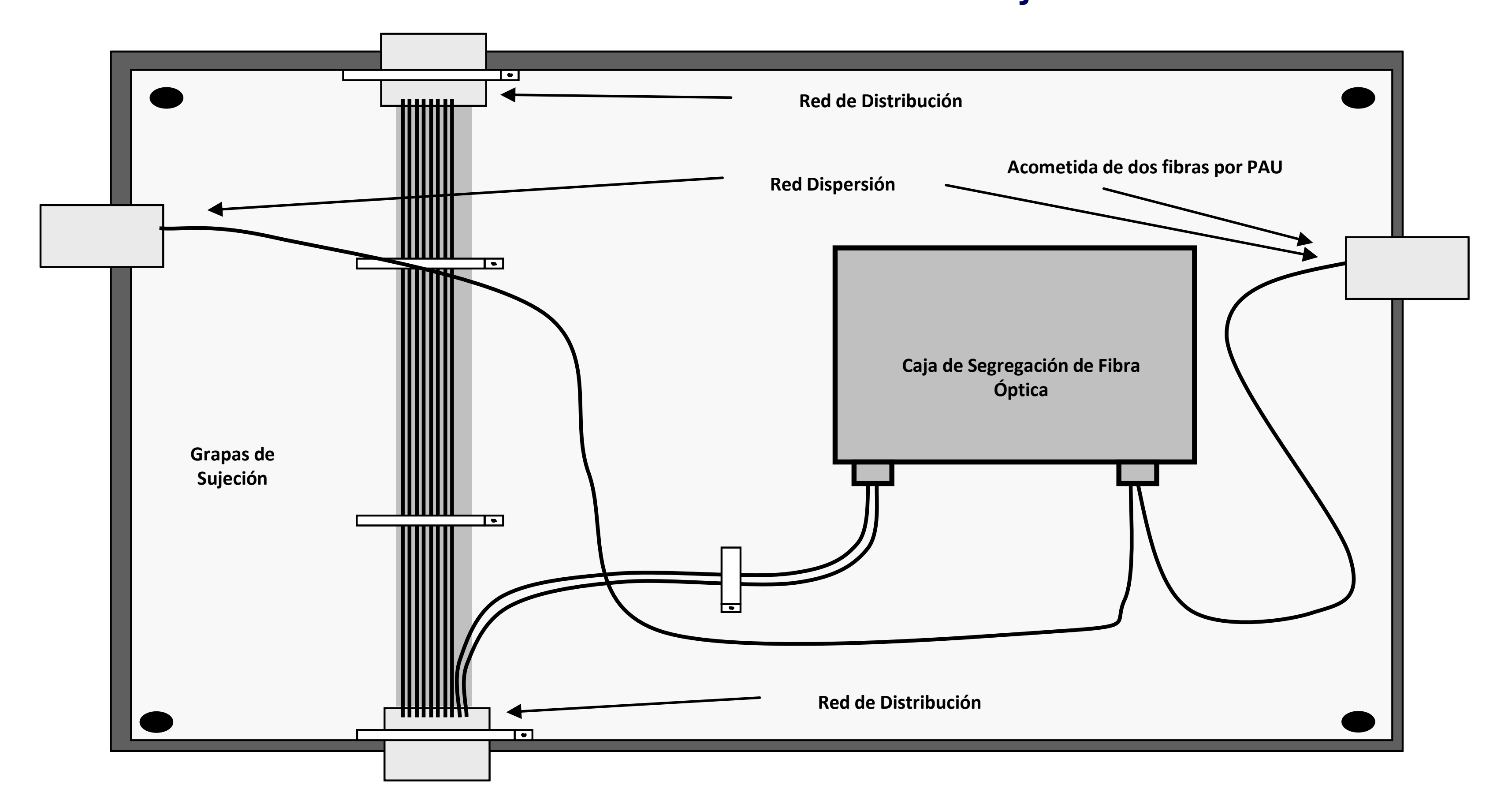
Apéndice 3.2: Esquema General de la Red de Cables Coaxiales en Topología Árbol-Rama

Anexo IV.- Descripción de los cableados de una ICT evolucionada.- Fuente: borrador de trabajos en estudio.



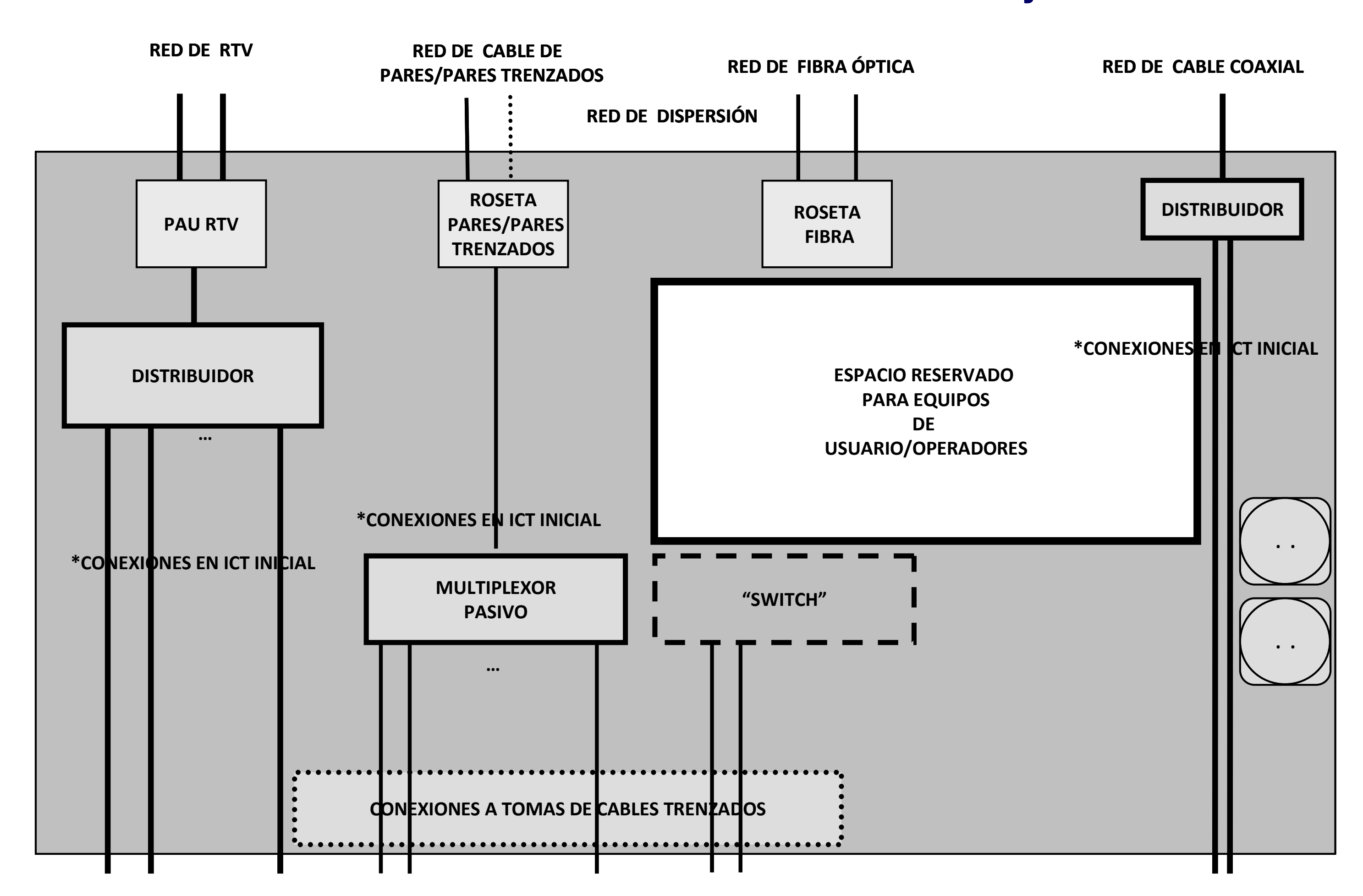
Apéndice 4: Esquema General de la Red de Cables de Fibra Óptica

Anexo IV.- Descripción de los cableados de una ICT evolucionada.- Fuente: borrador de trabajos en estudio.



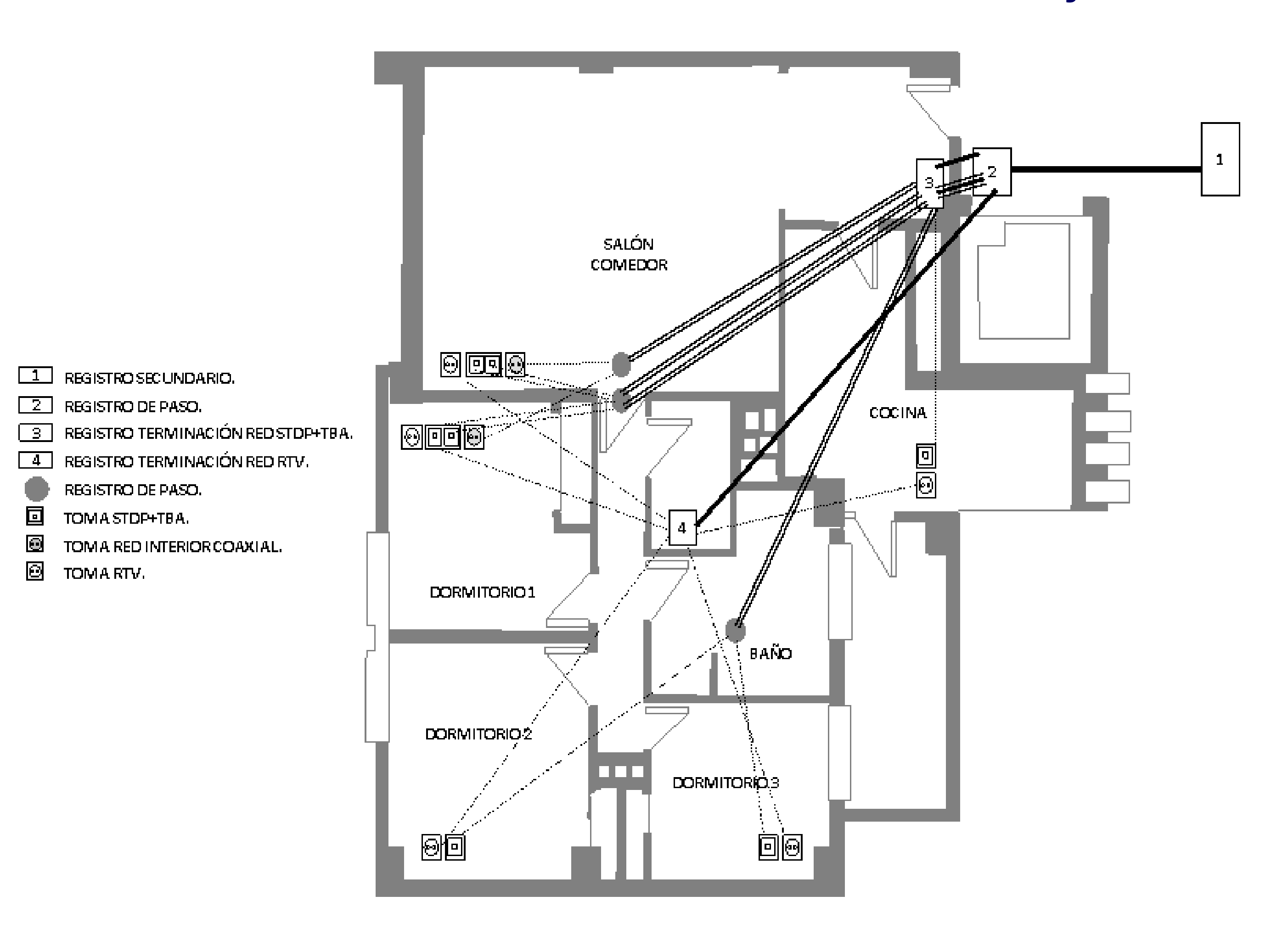
Apéndice 10: Punto de Distribución de Red de Cables de Fibra Óptica

Anexo IV.- Descripción de los cableados de una ICT evolucionada.- Fuente: borrador de trabajos en estudio.



Apéndice 12: Esquema General de Ubicación de Elementos en Registro de Terminación de Red

Anexo IV.- Descripción de los cableados de una ICT evolucionada.- Fuente: borrador de trabajos en estudio.



Apéndice 13: Esquema General de la Red Interior de Usuario

GRACIAS POR SU ATENCIÓN